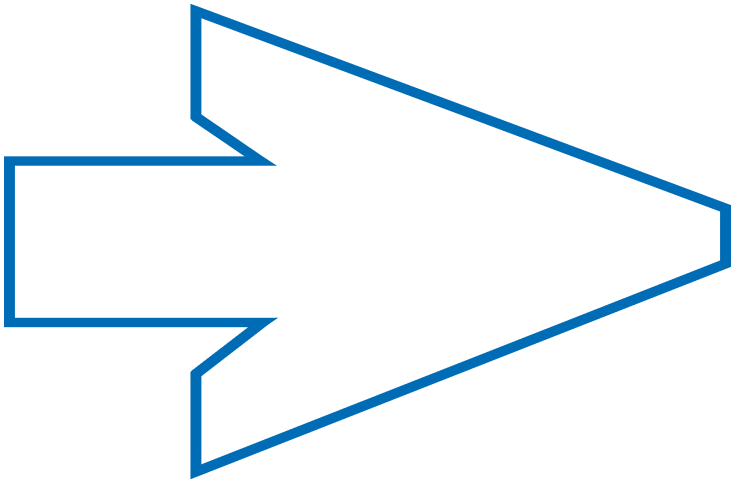


Spannungsregler VC 100-BU

Betriebsanleitung

REINHAUSEN GERMANY

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
Postfach 12 03 60
D-93025 Regensburg
Telefon (09 41) 40 90-0
Telefax (09 41) 40 90-111
Telex 6 5 881

BA 134/01 de - 0197/1000
Printed in Germany

SPANNUNGSREGLER
TYP VC 100-BU
Betriebsanweisung Nr. 134/01

Inhalt Seite

1. Allgemeines _____ 2
2. Technische Daten _____ 5
3. Betrieb _____ 8
4. Kundenspezifisches Regelsystem "ARS" _____ 17
5. Parallel-Betrieb _____ 21
6. Regler-Parametriersoftware VRR-CONTROL _____ 24
7. Betriebsstörungen _____ 29

1. ALLGEMEINES

1.1 Sicherheitshinweise

Alle Personen, die mit der Aufstellung, Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung und Instandhaltung des Gerätes zu tun haben, müssen

- **fachlich ausreichend qualifiziert sein und**
- **diese Betriebsanleitung genau beachten.**

Bei Fehlbedienung oder Mißbrauch drohen Gefahren für

- **das Gerät und andere Sachwerte des Betreibers und**
- **die effiziente Funktionsweise des Gerätes.**

In dieser Betriebsanleitung werden zwei Arten von Sicherheitshinweisen verwendet, um wichtige Informationen hervorzuheben.

WARNUNG:

Diese Informationen weisen Sie auf besondere Gefahren für Leib und Leben hin.

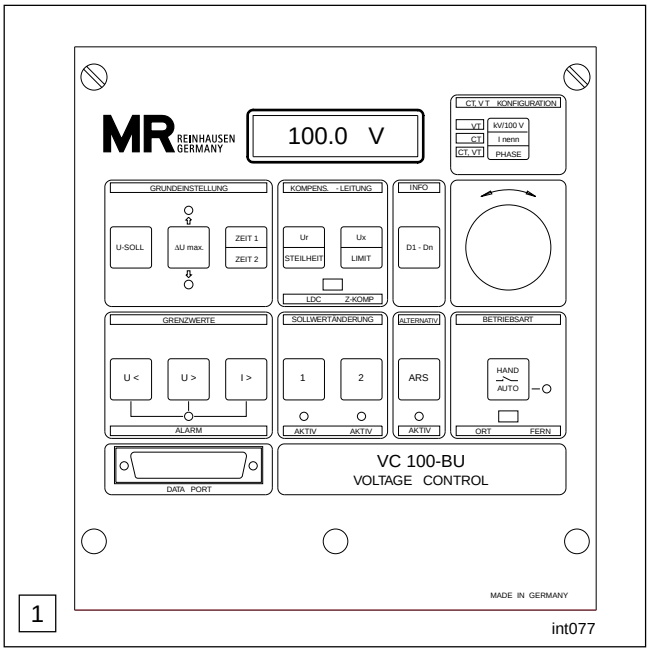
HINWEIS ! Diese Hinweise geben Ihnen wichtige Informationen zu einer konkreten Thematik.

1.2 Anwendung

Der elektronische Spannungsregler VC 100-BU (**Bild 1, 2**) dient der automatischen Steuerung von Transformatoren mit Stufenschaltern, die durch einen Motorantrieb betätigt werden. Die Ansteuerung des Motorantriebs, der nach dem Prinzip der Schrittschaltung arbeitet, bewirkt eine Spannungsänderung der Transformatorspannung um eine Stufe.

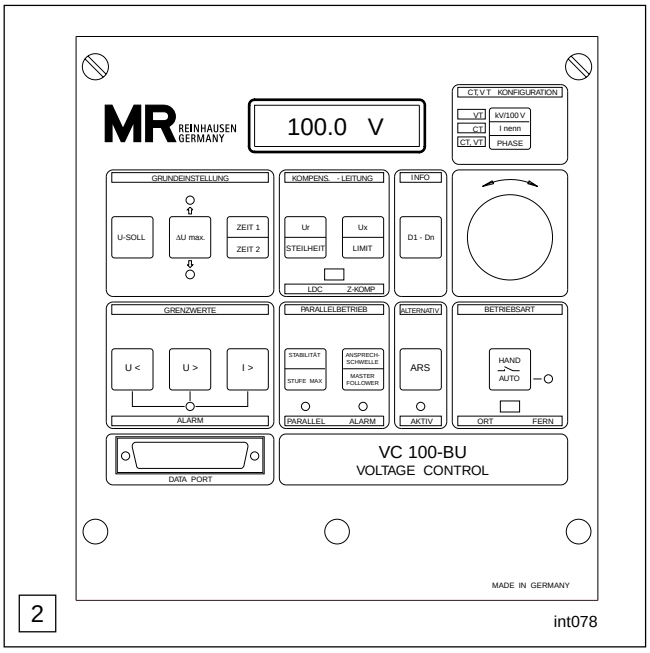
1.3 Leistungsmerkmale

Der Spannungsregler VC 100-BU bietet Ihnen zum ersten Mal, alternativ zum bekannten Regelsystem, ein präzise parametrierbares Regelsystem „ARS“ an, das beispielsweise die Einstellung eines unsymmetrischen Regelverhaltens ermöglicht. Durch die Optimierung Ihrer Betriebsparameter sind Sie in der Lage, die Spannungsqualität ohne zusätzliche Schalthandlungen des Stufenschalters zu steigern.



1

int077



2

int078

Über eine im Regler eingebaute serielle Schnittstelle (RS232) kann der Regler mit Hilfe eines PC's parametriert werden; die geeignete PC-Software wird von MR beigestellt.

Die Kompensation eines lastbedingten Leitungsspannungsabfalls, z.B. einer Stichleitung zwischen Transformator und Verbraucher, kann durch die Leitungsnachbildung (Line-Drop-Kompensator) oder durch die rein scheinstromabhängige Spannungsanhebung (Z-Kompensation) realisiert werden.

Durch die vorhandene Unterspannungs- und Überstromblockierung sowie die Überspannungsüberwachung wird ein weitgehend störungsfreier Betrieb gewährleistet.

Mit Hilfe der neuen “INFO”-Taste können Sie sich, je nach Reglerausführung, bis zu 11 verschiedene Meßwerte anzeigen lassen.

Der Spannungsregler VC 100-BU ist weitgehend funktionskompatibel mit dem Spannungsregler MK30 (z.B. im Hinblick auf den Parallellauf über das Parallellaufsteuergerät SKB 30) und kann zusammen mit dem Spannungsgrenzwertmelder LV20 betrieben werden.

1.4 Ausführungen

In der **Standardausführung (Version 01, Bild 1)** kann der Spannungsregler VC 100-BU mit dem Parallelsteuergerät SKB 30 (Parallellauf von 2 bis 6 Transformatoren) betrieben werden. Zwei vorprogrammierbare Werte für die Sollwertänderungen können über externe Relaiskontakte oder Schalter aktiviert werden.

In der **alternativen Ausführung (Version 02, Bild 2)** ist der Spannungsregler VC 100-BU anstelle der Sollwertänderung mit einem Parallellaufzusatz ausgerüstet. Damit ist es möglich, die Regelung im Einzelbetrieb und den Parallellauf von zwei mit je einem Spannungsregler VC 100-BU ausgestatteten Transformatoren ohne zusätzliches Parallelsteuergerät durchzuführen (Kreisblindstrom-Minimum- oder Master/Follower-Methode).
Hinweis ! Parallellauf mit zusätzlichem Parallelsteuergerät SKB 30 ist in dieser Version nicht möglich.

Weitere Optionen:

Der Spannungsregler VC 100-BU kann mit einer seriellen LWL-Schnittstelle ausgerüstet werden, die es ermöglicht, den Spannungsregler über das Fernbediengerät VC100-RC zu parametrieren und fernzusteuern.

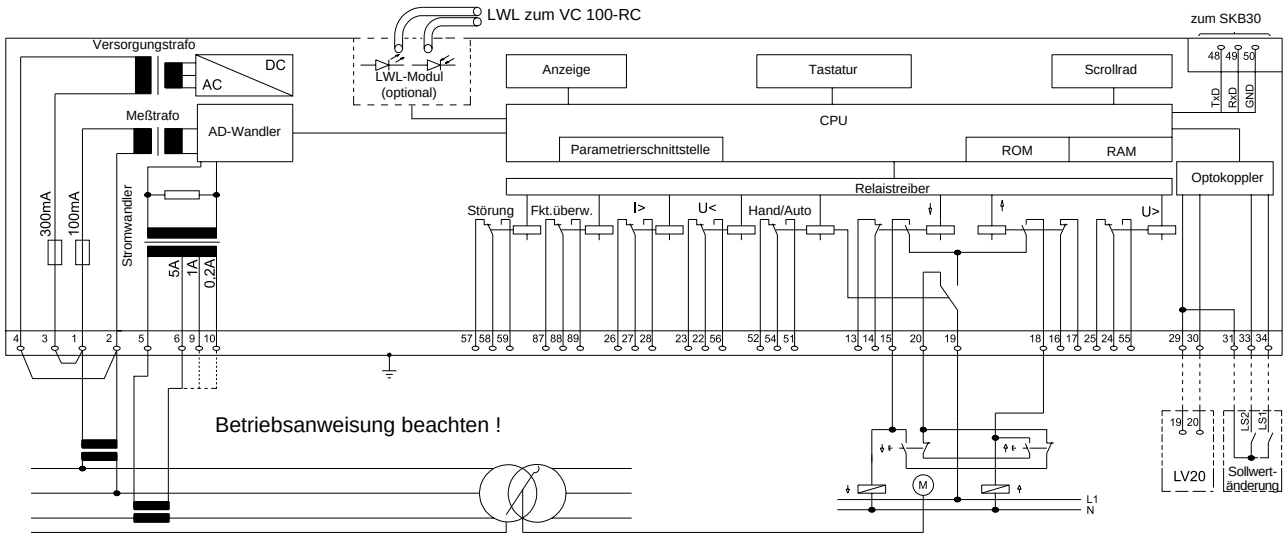
HINWEIS ! Bei der Spannungsregelung durch Stufentransformatoren mit Spannungsreglern wird davon ausgegangen, daß eine Veränderung der Stufenstellung eine signifikante Spannungsänderung bewirkt. Wenn jedoch Generatoren in die zu regelnde Spannungsebene einspeisen, können sich grundlegend andere Verhältnisse ergeben, so daß eine einwandfreie Spannungsregelung nicht mehr gewährleistet werden kann. Für solche Anwendungen sollte MR bereits im Planungsstadium konsultiert werden.

1.5 Aufbau

Der elektronische Spannungsregler VC 100-BU ist in ein Schutzgehäuse mit Schwenkdeckel und Sichtfenster eingebaut. Das Schutzgehäuse kann wahlweise für Schalttafelaufbau oder -einbau verwendet werden.
Die Frontplatte beinhaltet verschiedene Funktionstasten und Schiebeschalter sowie ein Scrollrad zur Einstellung der einzelnen Betriebsparameter.

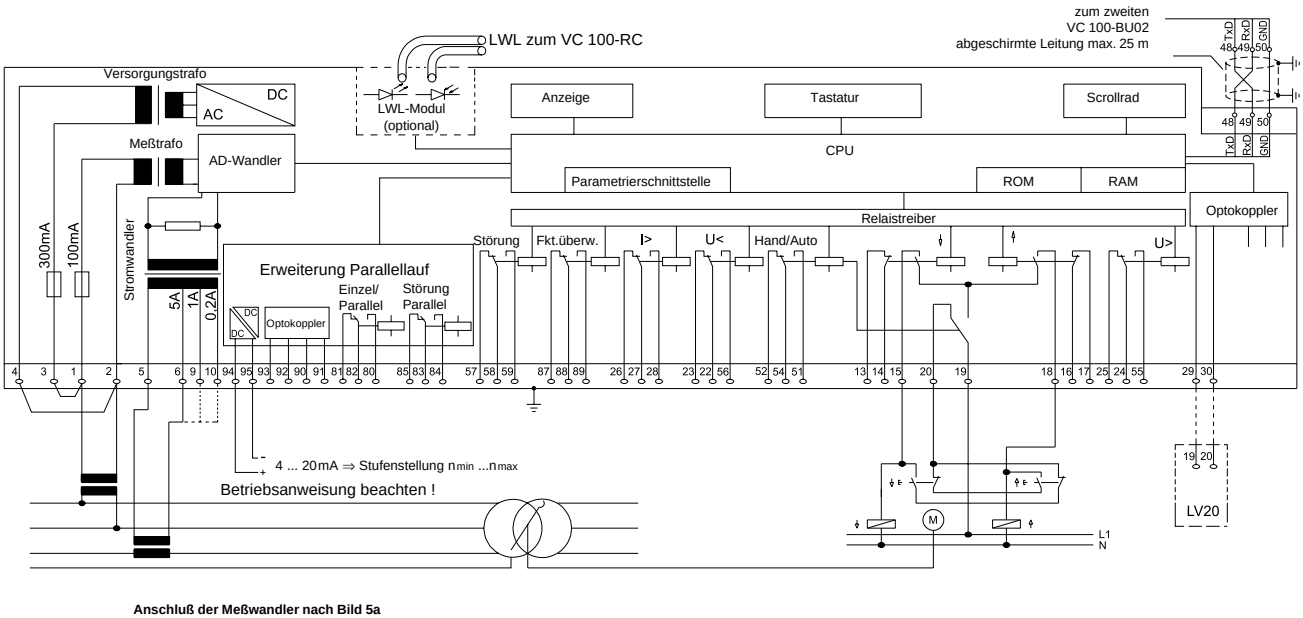
Zur Anzeige des Betriebszustands dienen ein achtstelliges alphanumerisches LC-Display und diverse Leuchtdioden.

Das Gerät wird durch einen 8-Bit-Mikrocontroller gesteuert (siehe Blockschaltbild in **Bild 1a, 2a**) und enthält neben Spannungs- und Stromwandlern potentialgetrennte Optokopplereingänge und potentialfreie Relaisausgangskontakte.



Anschluß der Meßwandler nach Bild 5a

1a Prinzipschaltung zum Anschluß der Meßwandler (Version 01) intVC1a



Anschluß der Meßwandler nach Bild 5a

2a Prinzipschaltung zum Anschluß der Meßwandler (Version 02) intVC2a

2. TECHNISCHE DATEN

Einstellbereiche

Sollwert	85...140 V, einstellbar in 0,5-V-Schritten
Empfindlichkeit	+/-0,5....+/-9 % vom Sollwert, einstellbar in 0,1 %-Schritten
Schaltverzögerung 1	0...180 s einstellbar, lineares oder inverses Zeitverhalten
Schaltverzögerung 2	0... 10 s für unmittelbar aufeinanderfolgende Stufenschaltungen (abschaltbar)
Line-Drop-Compensator	Leitungsnachbildung Ur = 0..+/-25V (ohmscher Spannungsabfall) einstellbar Ux = 0..+/-25V (ind.- oder kapazitiver Spannungsabfall) einstellbar in 0,1 V-Schritten
wahlweise umschaltbar als Z-Kompensation	Laststromabhängig Spannungserhöhung 0 ...15% vom Sollwert in 0,1%-Schritten einstellbar, Begrenzung 0..15% vom Sollwert in 0,1%-Schritten einstellbar
Sollwertänderung	zwei verschiedene Werte, je ± 0..10% vom Sollwert in 0,1%-Schritten einstellbar
Unterspannungsblockierung	70... 99 % vom Sollwert in 1%-Schritten einstellbar Schaltverzögerung 10 s für Melderelais
Überspannungserfassung	101...130 % vom Sollwert in 1%-Schritten einstellbar, Schnellrückschaltung durch „Tiefer“-Impulse mit Folgefrequenz Impuls/Pause = ca 1,5 /1,5 s
Überstromblockierung	50 ... 210 % vom Stromwandlernennstrom in 5 %-Schritten einstellbar
Spannungswandler	Übersetzung einstellbar 0,100 ..... 999,0 kV/100V
Stromwandler	Übersetzung einstellbar 100 ..... 5000 A/5/1/0, 2A
Meßschaltung	Phasenwinkel zwischen Strom- u. Spannungspfad einstellbar -30°, 0°, 30° und 90°, 1-phasiges oder 3-phasiges System

Bedienelemente, Anzeige

Funktionstasten	Parametrierung der Meßbereiche von Strom- und Spannungswandler und der Meßschaltung (VT, CT KONFIGURATION) Sollwert (U-SOLL) Empfindlichkeit (ΔU_{max}) Schaltverzögerung 1 (ZEIT 1) Schaltverzögerung 2 (ZEIT 2) LDC: Ur LDC: Ux Z-Kompensation: Spannungserhöhung (STEILHEIT) Z-Kompensation: Begrenzung (LIMIT) Infotaste D1-Dn zur Anzeige verschiedener Meßwerte Unterspannung (U<) Überspannung (U>) Überstrom (I>) Funktionstaste für kundenspezifisches Regelprogramm (ARS) Betriebsart Handsteuerung/Automatik (HAND/AUTO) Sollwertänderung (SOLLWERTÄNDERUNG) **bei Standardgerät (Version 01)** 1-2, individuell einstellbar bis max. ± 10 % Parallellaufsteuerung **bei Alternativausführung (Version 02)** Stabilität (STABILITÄT) bzw. max. Stufenbereich (STUFE MAX) Ansprechschwelle (ANSPRECHSCHWELLE) für Kreisblindstrommeldung
Inkrementalgeber	Scrollrad für Dateneingabe
Funktionswahlschalter	Line-Drop-Compensator oder Z-Kompensation (LDC/Z-KOMP) Parametrierung von Ort oder Fern (Ort/Fern)
Anzeigenfeld	8-stellige alphanumerische LC-Anzeige; je 1 LED für „Höher“ und „Tiefer“, sobald die Regelabweichung die eingestellte Empfindlichkeit überschreitet; 1 LED für Überschreitung von U<, U>, I> ; 1 LED für kundenspezifisches Regelprogramm; 1 LED für Betriebsart 2 LED für Sollwertänderung **bei Standardgerät (Version 01)** 2 LED für Parallellauf **bei Alternativausführung (Version 02)**

Relaisausgänge

Je 1 Ausgangsrelais für Stellbefehl „Höher“ und „Tiefer“,
Impulsdauer ca.1,5 s oder Dauerimpuls, 1 Öffner-, 1 Schließkontakt
Melderelais für Unterspannungsblockierung, 1 Umschaltkontakt mit ca. 10 s Verzögerungszeit
Melderelais für Überspannung, 1 Umschaltkontakt
Melderelais für Überstromblockierung, 1 Umschaltkontakt
Melderelais für Funktionsüberwachung, 1 Umschaltkontakt mit ca. 15 min. Verzögerungszeit (bei ARS ca. 31 min.)
Melderelais für Betriebsart „Auto/Hand“, 1 Umschaltkontakt
Melderelais für „Störung Spannungsregler“, 1 Umschaltkontakt

bei Alternativausführung (Version 02)
Melderelais Einzel/Parallelbetrieb, 1 Umschaltkontakt
Melderelais Parallellaufstörung, 1 Umschaltkontakt

Kontaktbelastbarkeit aller Relaiskontakte AC: 250 V 5 A;
DC: 30 V 5 A ; 110 V 0,4 A; 250 V 0,3 A

Eingänge

Spannungswandler 85 - 140V, Meßbereich 60 ... 185 V, 40 - 60 Hz
Effektivwertmessung, Meßfehler < 0,3 % ± 40 ppm/°C
Eigenverbrauch < 1 VA

Stromwandler 0,2/1/5A, 40-60 Hz, Effektivwertmessung
Meßfehler < 0,5 % ± 40 ppm/°C, Eigenverbrauch < 1 VA
Überlastbarkeit $2 \cdot I_n$ dauernd; $100 \cdot I_n$, 1 s

1 potentialgetrennter Eingang für Zusatzgerät LV 20
1 serielle Schnittstelle RS232 für Parametrierung über PC
1 LWL-Eingang für Fernsteuerung mit VC 100-RC (Option)

bei Standardausführung (Version 01)
2 potentialgetrennte Eingänge für Sollwertänderung
1 serielle Schnittstelle RS232 für Parallellaufzusatzgerät SKB 30

bei Alternativausführung (Version 02)
3 potentialgetrennte Eingänge für Parallellauf
1 serielle Schnittstelle RS232 zur Kommunikation mit einem zweiten VC 100-BU (Version 2) für Parallellauf
1 Eingang 4 ... 20 mA für Stufenstellungserfassung

Versorgung

115 V (+ 25 % -35 %), 40 ... 60 Hz, wahlweise aus Meßspannung oder getrennt,
Leistungsaufnahme ca. 6,5 VA (bei 110 V, Ruhezustand)
werksseitig umstellbar auf Versorgungsspannung AC 230 V

Schutzgehäuse

Stahlblechgehäuse mit Sichtfenster für Schalttafelaufbau oder -einbau, kieselgrau RAL 7032
B x H x T = 216 · 326 · 115 mm
Schutzart IP44 nach IEC 529
Gewicht ca. 5,4 kg

Temperaturbereich

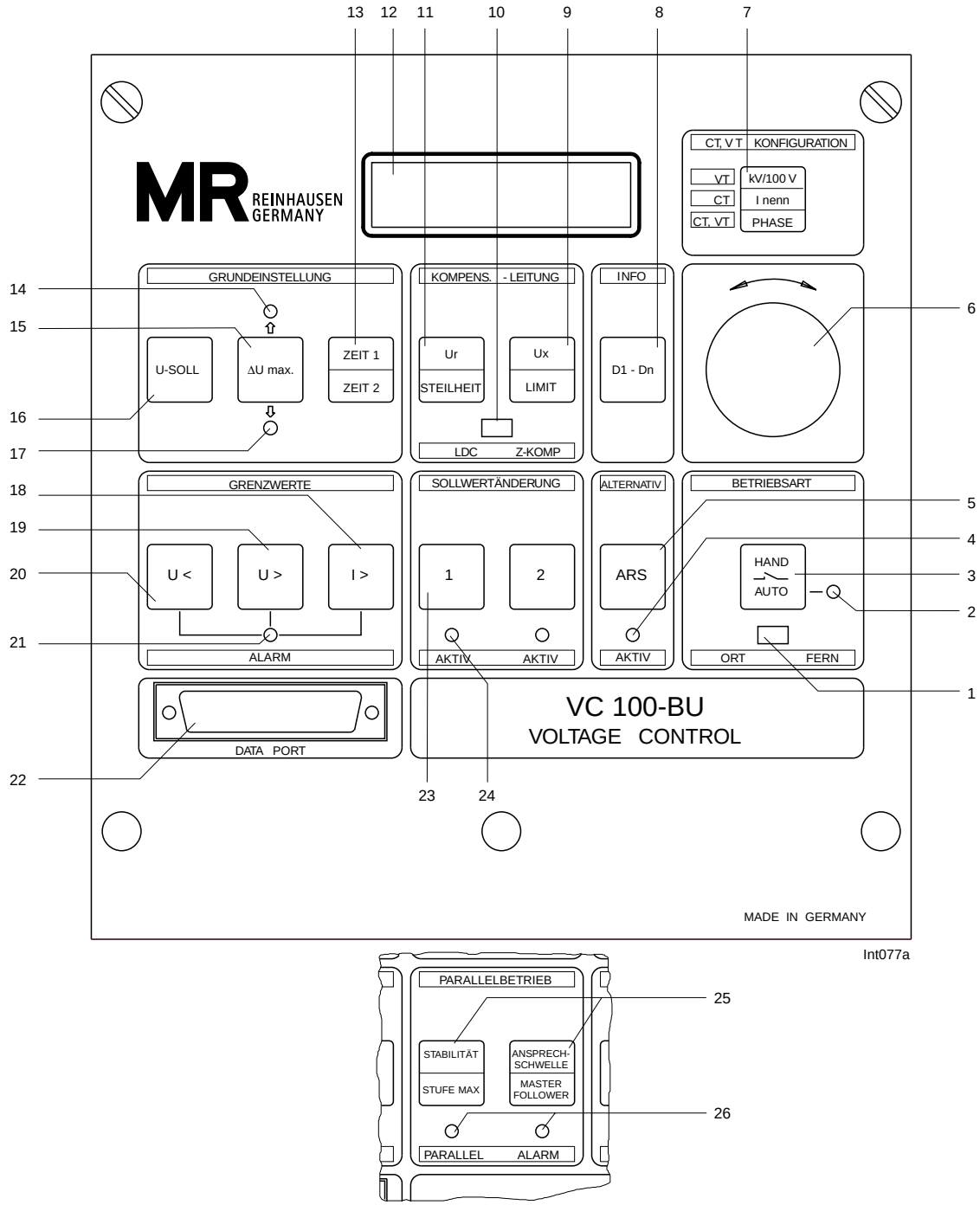
zulässige Umgebungstemperatur -10 °C .... + 70 °C

Prüfungen

Isolation nach IEC255-4/5:
Hochspannung 2,5 kV 50Hz 1min
Stoßspannung 5 kV 1,2/50 µs

Störfestigkeit nach IEC1000:
IEC1000-4-2 elektrostatische Entladung 8 kV
IEC1000-4-3 Elektromagn. Felder 10V/m 80-1000 MHz
IEC1000-4-4 Burst 1MHz 4kV
IEC1000-4-5 Surge 4kV
IEC1000-4-6 HF-Störfestigkeit-Leitungen 10 V / 150 kHz-80 MHz

CE-Konformität nach EN 50081-1 u. 50082-2



1 – Schiebeschalter Ort/Fern
2 – LED-Anzeige für Betriebsart „AUTO”
3 – Betriebsartschalter
5/4 – Funktionstaste und Melde-LED für kundensp. Regelprogramm ARS
6 – Scrollrad
7 – Einstellung der Wandlerübersetzung und Wandlerschaltung
8 – Funktionstaste „Info”
9 – Funktionstaste für U_X (LDC)/ Spannungsbegrenzung (Z-COMP)
10 – Schiebeschalter für LDC/Z-COMP
11 – Funktionstaste für U_r (LDC)/ Spannungsanhebung (Z-COMP)
12 – LC-Display
13 – Funktionstaste für Schaltverzögerung
14 – Vorsignal „Höher”
15 – Funktionstaste für Empfindlichkeit
16 – Funktionstaste für Sollwert
17 – Vorsignal „Tiefer”
18 – Funktionstaste für Überstromblockierung
19 – Funktionstaste für Überspannungserfassung
20 – Funktionstaste für Unterspannungsblockierung
21 – Melde-LED für U<, U>, I>
22 – Parametrierschnittstelle
23/24 – Funktionstaste und LED für Sollwertänderung
25 – Funktionstaste für Parallellauf
26 – Melde-LED für Parallellauf

3

3. BETRIEB

3.1 Ein- und Ausgabe von Daten, Funktionen

Im Ruhezustand des Spannungsreglers können die auf Seite 14 in 3.1.12 dargestellten Betriebswerte angezeigt werden. Während der Betätigung einer Funktionstaste erscheint der entsprechende zuletzt eingestellte Parameter in der Anzeige. Sie können den gewählten Parameter mit dem Scrollrad nach Wunsch verändern. Nach dem Loslassen der Funktionstaste wird der aktuelle Wert der Anzeige gespeichert.

Einige Tasten erlauben Ihnen die Einstellung von mehreren Parametern, die durch wiederholtes Betätigen der Funktionstaste ausgewählt werden können. Ausgenommem sind hier die Funktionstasten für KOMPENSATION-LEITUNG, deren Parameter durch den Schiebeschalter LDC/Z-KOMP ausgewählt werden.
Wird die Versorgung des Reglers unterbrochen, werden alle eingegebenen Daten automatisch gesichert und stehen Ihnen nach Wiedereinschalten des Gerätes zur Verfügung.

3.1.01 Anzeigefeld

Das Anzeigefeld besteht aus der 8-stelligen LC-Anzeige und der unverzögerten Anzeige des Vorsignals „Höher“ und „Tiefer“ durch je eine LED, die das Überschreiten der Regelabweichung über die eingestellte Empfindlichkeit anzeigt. Weitere Signal-LEDs sind für folgende Funktionen vorhanden: U<, U>,I>, Sollwertänderung, kundenspezifisches Regelprogramm, Betriebsart und Parallelbetrieb (in Version 02).

3.1.02 Betriebsart (BETRIEBSART, **Bild 4**)

Damit alle Betriebsparameter am Gerät eingestellt werden können, bringen Sie den Schiebeschalter Ort/Fern in die Stellung „Ort“; in Stellung „Fern“ erfolgt die Einstellung der Betriebsparameter über die serielle Schnittstelle mittels PC oder optional mit dem Fernbediengerät VC 100-RC.

Durch Betätigen des Tasters HAND/AUTO kann die Betriebsart von Handbetrieb auf Automatikbetrieb umgeschaltet werden.

Stellung HAND: Das Gerät ist in Betrieb, jedoch werden die Ausgangsrelais „Höher“/„Tiefer“ nicht eingeschaltet. Der Motorantrieb muß durch Handsteuerung betrieben werden.

Stellung AUTO: Die LED “AUTO“ spricht an.
Das Gerät ist mit allen Funktionsmöglichkeiten in Betrieb. Der Motorantrieb kann nicht durch Handsteuerung betrieben werden.

Die aktuelle Betriebsart wird durch die Relaiskontakte (Klemmen 51, 52, 54) gemeldet.

Ist das Gerät ohne Betriebsspannung oder wird eine Störung erkannt, wird dieser Zustand durch die Relaiskontakte (Klemmen 57, 58, 59) gemeldet.

3.1.03 Meßwandler (VT, CT KONFIGURATION, **Bild 5**, Anzeige vergl. **Bild 5a**)

Die Übersetzungsverhältnisse und die Meßanordnung der eingesetzten Spannungs- und Stromwandler können Sie durch Auswählen des entsprechenden Parameters durch mehrfaches Betätigen der Funktionstaste und anschließendes Verändern des ausgewählten Parameters mit dem Scrollrad einstellen.

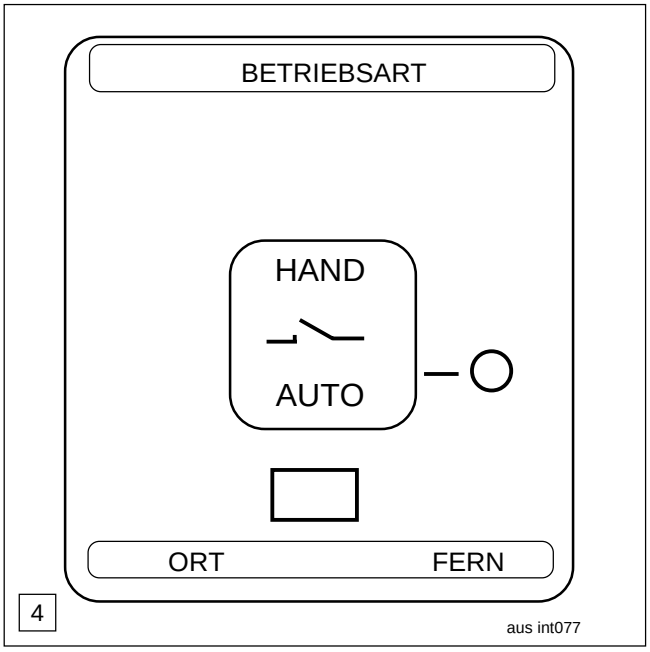
Beispiel:
verwendeter Spannungswandler: 22 kV/110 V
Einstellung am Gerät: (22 kV · 100) / 110 V = 20 kV

Übersetzung Spannungswandler VT (kV/100V)

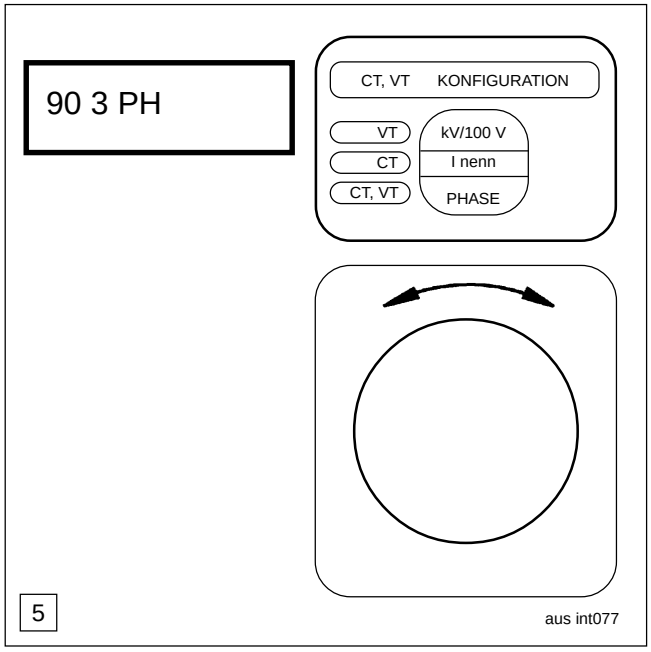
Die Primärnennspannung (bezogen auf Sekundärspannung 100V) können Sie mit dem Scrollrad zwischen von 0,100 ... 999 kV einstellen.

Übersetzung Stromwandler CT (I nenn)

Den Primärnennstrom (bezogen auf Sekundärstrom 0,2 / 1 / 5 A) können Sie mit dem Scrollrad von 100 ... 5000 A einstellen.



4 aus int077

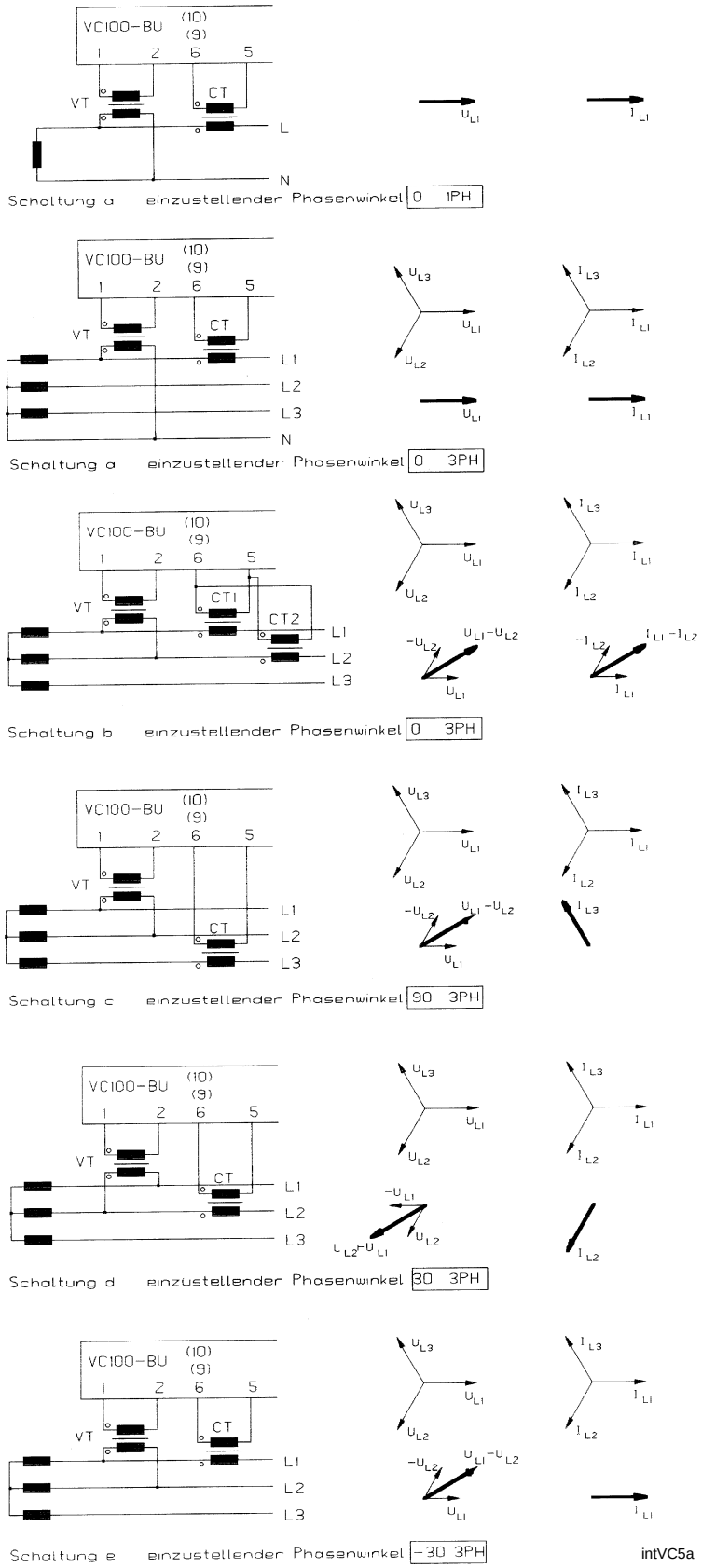


5 aus int077

Meßschaltung CT, VT PHASE
(Phasenlage von Strom/Spannungswandler, **Bild 5a**)

Mögliche Einstellwerte:
0 bei einphasigen Systemen (Anzeige: 0 1 PH)
0 bei dreiphasigen Systemen (Anzeige: 0 3 PH)

90 bei dreiphasigen Systemen (Anzeige: 90 3 PH)
30 bei dreiphasigen Systemen (Anzeige: 30 3 PH)
-30 bei dreiphasigen Systemen (Anzeige: -30 3 PH)



5a

3.1.04 Einstellen des Sollwerts (U-SOLL, **Bild 6**)

Durch Betätigen der Funktionstaste U-SOLL und des Scrollrads können Sie den Sollwert von 85....140 V in 0,5 V-Schritten einstellen.
Die Einstellung bezieht sich auf die Sekundärseite des am VC 100-BU angeschlossenen Spannungswandlers.

3.1.05 Einstellen der Empfindlichkeit (Δ U max, **Bild 7**)

Durch Betätigen der Funktionstaste „U max“ und des Scrollrads können Sie die Empfindlichkeit zwischen ± 0,5 % und ± 9 % in Stufen von 0,1 % einstellen.
Um diesen Wert richtig einstellen zu können, muß der Stufensprung des Transformators bekannt sein.

$$E\ (\%) = \frac{100\ U_{St}}{U_N}$$

E = Empfindlichkeit (%)
U_{St} = Stufenspannung
U_N = Nennspannung

Es können auch kleinere Werte eingestellt werden, ohne daß die Stabilität leidet, jedoch sollte man auf keinen Fall unter 60 % des errechneten Wertes gehen.

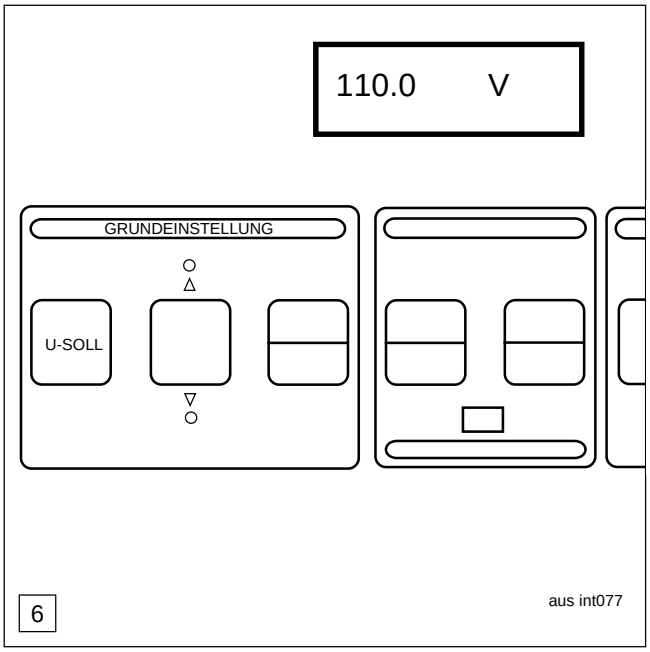
Ändert sich während des Betriebs die Meßspannung soweit, daß die eingestellte Empfindlichkeit überschritten wird, spricht die entsprechende Vorsignal-LED an. Kommt es 15 min. lang (beim ARS 31 min.) zu keiner Ausregelung, spricht das Relais „Funktionsüberwachung“ an (Klemmen 87, 88, 89). Das Relais wird erst dann zurückgesetzt, wenn die Empfindlichkeitsschwelle unterschritten wird.

3.1.06 Einstellung der Schaltverzögerung 1 bzw. 2 (ZEIT 1/ZEIT 2)

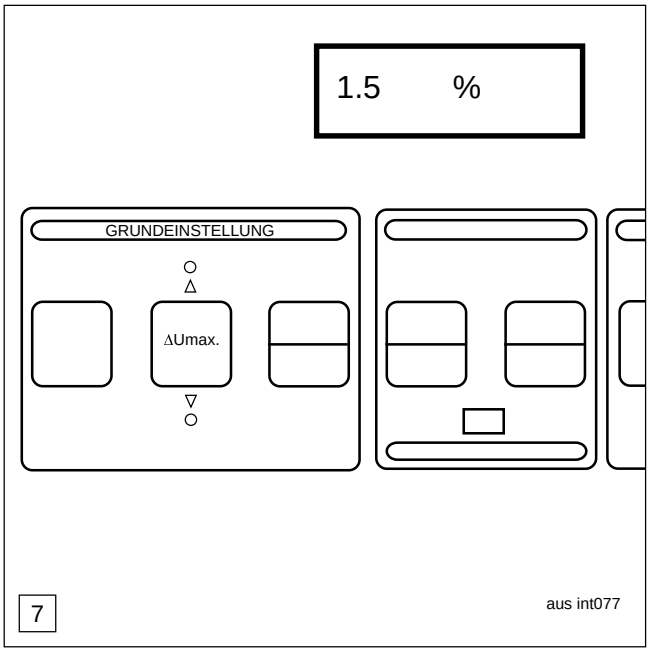
Die Funktionstaste hat eine Doppelbelegung und ermöglicht Ihnen die Einstellung von 2 verschiedenen Verzögerungszeiten. Die Verzögerungszeit beginnt, sobald die Regelabweichung die eingestellte Empfindlichkeit nach oben oder nach unten überschreitet. Dabei leuchtet das zugehörige Vorsignal auf. Ist die Regelabweichung nach Ablauf der Verzögerungszeit noch vorhanden, erfolgt ein Ausgangsimpuls. Fällt die Regelabweichung unter die Empfindlichkeitsgrenze zurück, wird die gestartete Verzögerungszeit gelöscht.

Schaltverzögerung 1 (ZEIT 1, **Bild 8**)

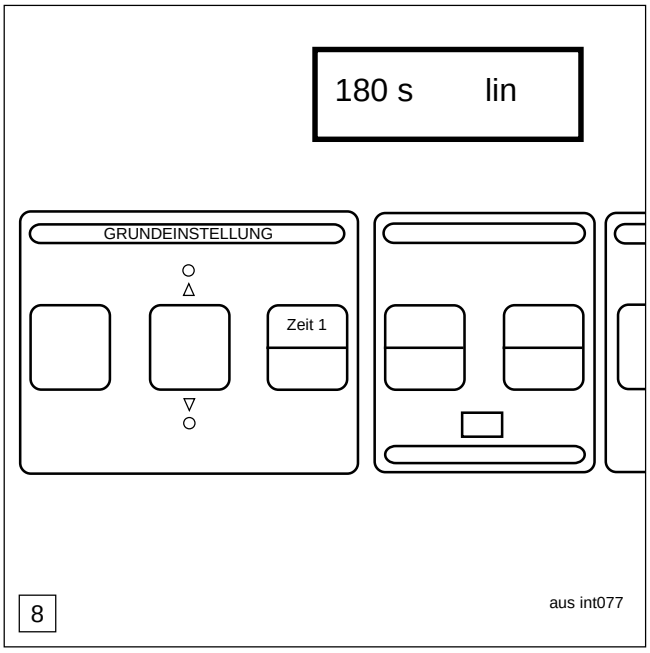
Sie können die Verzögerungszeit durch Betätigen der Funktionstaste und des Scrollrads von 0....180 s linear (Anzeige: z.B. 100 s lin) bzw. von 0 ...180 s invers (Anzeige: z.B. 100 s inv) einstellen. Die „invers-Werte“ erreichen Sie durch Weiterdrehen des Scrollrads über 180 s lin. hinaus.
Die Einstellung „0 s“ hat einen unverzögerten Dauerimpuls des Ausgangsrelais zur Folge.



6 aus int077



7 aus int077



8 aus int077

Ist eine **„Invers-Zeit“** eingestellt, verkürzt sich die Verzögerungszeit in Abhängigkeit des Verhältnisses von aktueller Regelabweichung zur eingestellten Empfindlichkeit bis auf minimal 1 s gemäß

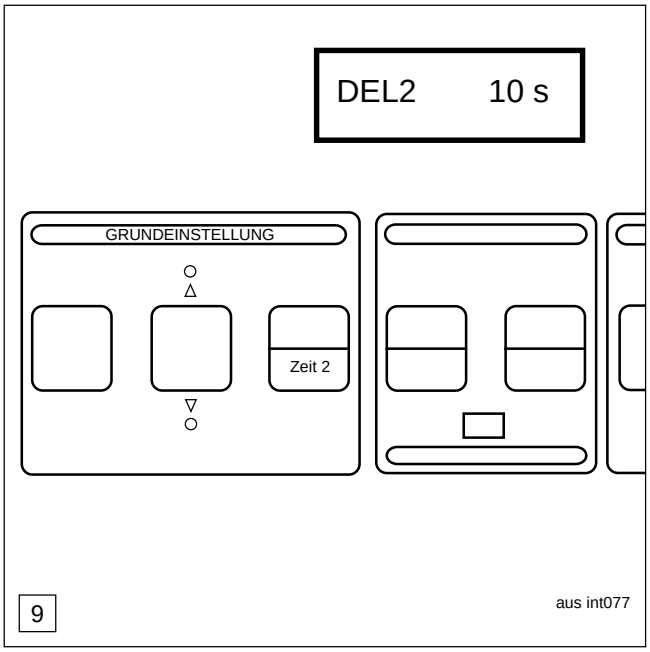
$$\text{effektive Verzögerung (s)} = \frac{\text{eingestellte Verzögerungszeit (s)} \cdot E\ (\%)}{\text{aktuelle Regelabweichung dU (\%)}}$$

E = Empfindlichkeit (%)

Schaltverzögerung 2 (ZEIT 2, **Bild 9**)

Die Verzögerung 2 wird nur wirksam, wenn mehr als eine Stufenschaltung zur Reduzierung der Regelabweichung unter die Empfindlichkeitsgrenze erforderlich ist. Die eingestellte Schaltverzögerung 2 gilt dann für alle folgenden Ausgangsimpulse.

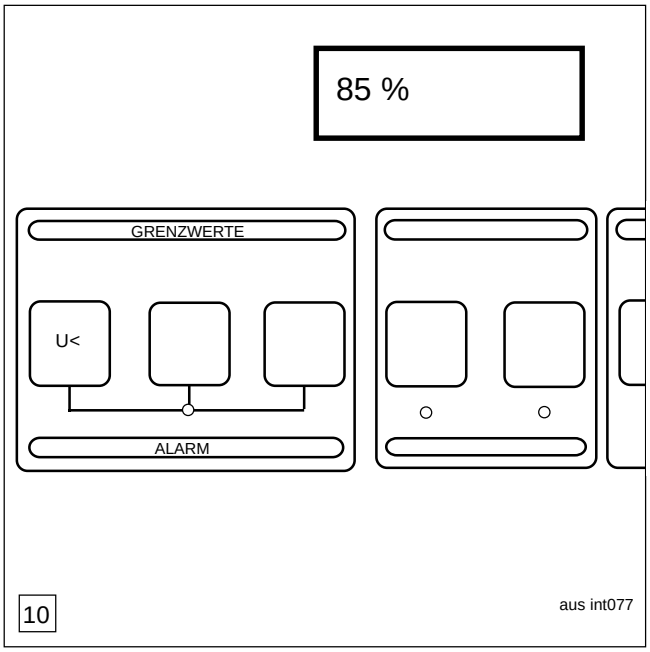
Sie können die Schaltverzögerung 2 durch zweimaliges Betätigen der Funktionstaste und Drehen des Scrollrads von 0 bis 10 s in 1-s-Schritten einstellen (Anzeige z.B. „DEL2 8 s“). **Die Einstellung „0 s“ hat einen unverzögerten Dauerimpuls des Ausgangsrelais zur Folge.**
Mit dem Einstellwert „OFF“ kann die Schaltverzögerung 2 unwirksam gemacht werden; die Schaltverzögerung 1 ist dann ausschließlich wirksam.



3.1.07 Einstellen der Unterspannungsblockierung (U<)

Durch Betätigen der Funktionstaste (**Bild 10**) und Drehen des Scrollrads können Sie die Ansprechschwelle von 70 ... 99 % Sollwert in 1%-Schritten einstellen.

Die Unterspannungsblockierung verhindert Stufenschaltungen bei Netzzusammenbruch. Die Ausgangsimpulse des Spannungsreglers werden blockiert und die Melde-LED „Alarm“ spricht an, sobald die Meßspannung den eingestellten Blockierwert unterschreitet. Nach einer Verzögerungszeit von ca. 10 s spricht das zugehörige Melderelais bleibend an (Klemmen 22, 23, 56). Fällt die Meßspannung und/oder die Versorgungsspannung aus (< 30V), spricht das Melderelais nicht an.

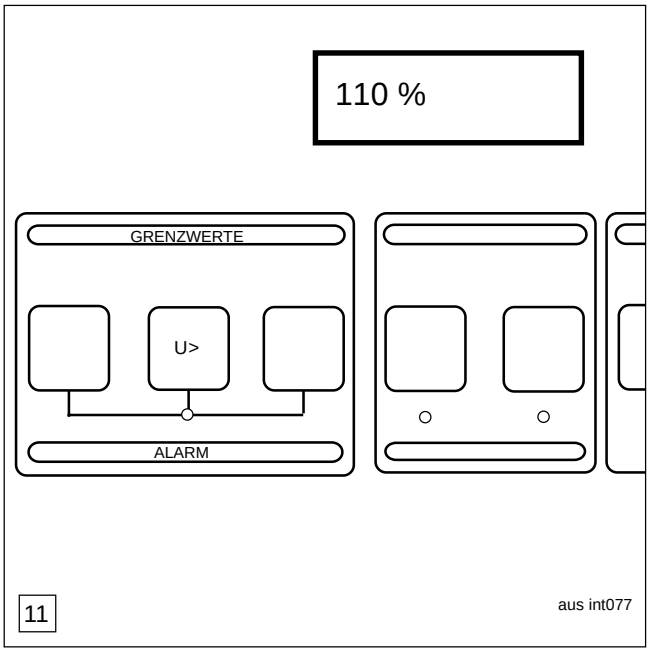


3.1.08 Einstellung der Überspannungserfassung (U>) mit automatischer Rücksteuerung

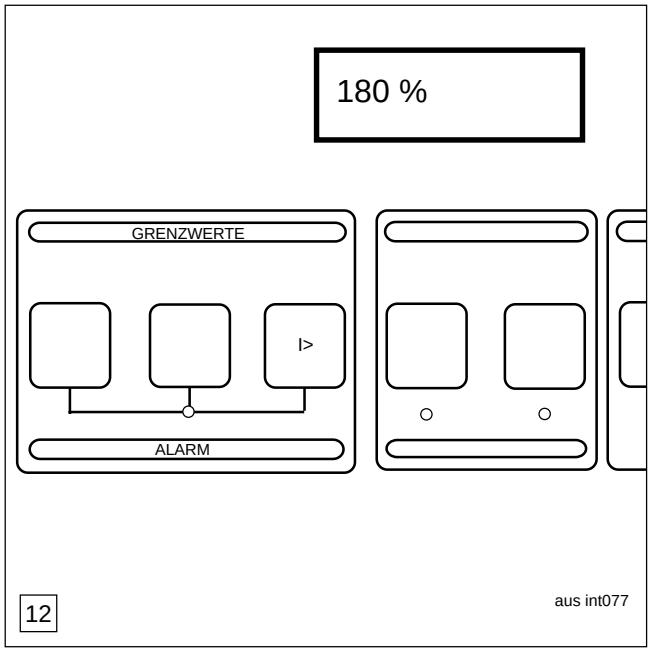
Durch Betätigen der Funktionstaste (**Bild 11**) und Drehen des Scrollrads können Sie die Ansprechschwelle von 101 ....130 % Sollwert in 1 %-Schritten einstellen.

Beim Ansprechen der Überspannungserfassung wird der Stufenschalter durch periodisches Ansteuern des Motorantriebs solange betätigt, bis die Ansprechschwelle unterschritten ist. Die Ansteuerung erfolgt durch das Ausgangsrelais für Schaltrichtung „Tiefer“ im 1,5 s-Takt, ohne daß die eingestellte Schaltverzögerung wirksam wird.

Gleichzeitig spricht die LED „Alarm“ und ein Melderelais an (Klemmen 24, 25, 55), solange Überspannung vorliegt.



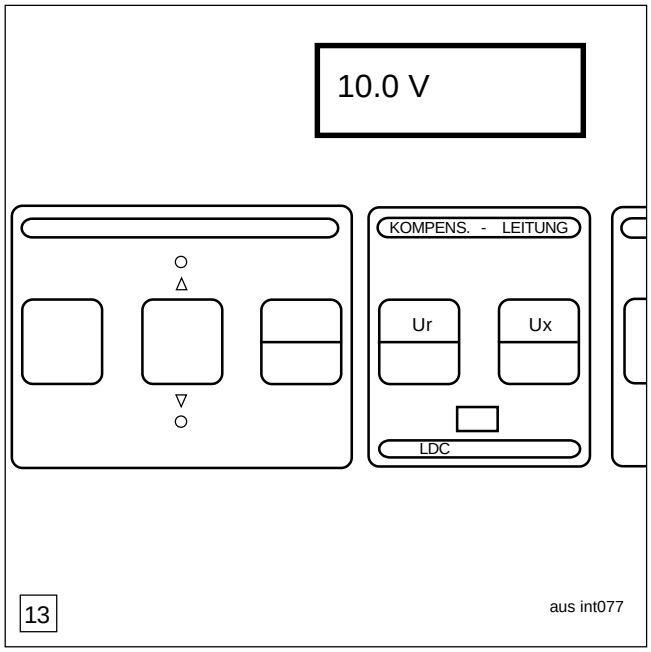
Soll der Regler durch ungünstige Parametrierung (z.B. zu hohe LDC-Einstellwerte) auf eine höhere Spannung als die eingestellte U>-Grenze regeln, wird diese Überschreitung verhindert. Dieser Zustand wird nach 15 min. (beim ARS nach 31 min.) durch das Relais “Funktionsüberwachung” gemeldet.



12 aus int077

3.1.09 Einstellen der Überstromblockierung (I>)

Durch Betätigen der Funktionstaste (**Bild 12**) und Drehen des Scrollrads können Sie die Ansprechschwelle der Überstromblockierung von 50 .... 210 % (vom Stromwandlernennstrom) in 5 %-Schritten einstellen. Die Überstromblockierung verhindert Stufenschaltungen bei Überlast. Die Ausgangsimpulse des Spannungsreglers werden blockiert und die Melde-LED „Alarm“ spricht an, sobald der Meßstrom den eingestellten Blockierwert überschreitet.Weiterhin spricht das zugehörige Melderelais bleibend an (Klemmen 26, 27, 28).



13 aus int077

3.1.10 Leitungskompensation (KOMPENSATION-LEITUNG)

Die Leitungskompensation, d.h. Einbeziehung des Spannungsabfalls einer an den Transformator angeschlossenen Leitung in den Regelvorgang, kann auf zwei unterschiedliche Arten erfolgen. Hierzu stehen zwei Funktionstasten mit Doppelbelegung sowie der Schiebeschalter LDC/Z-KOMP zur Verfügung.

Line-Drop Compensator (LDC, **Bild 13, 13a**)

Der Schiebeschalter LDC/Z-KOMP muß in Stellung LDC stehen.

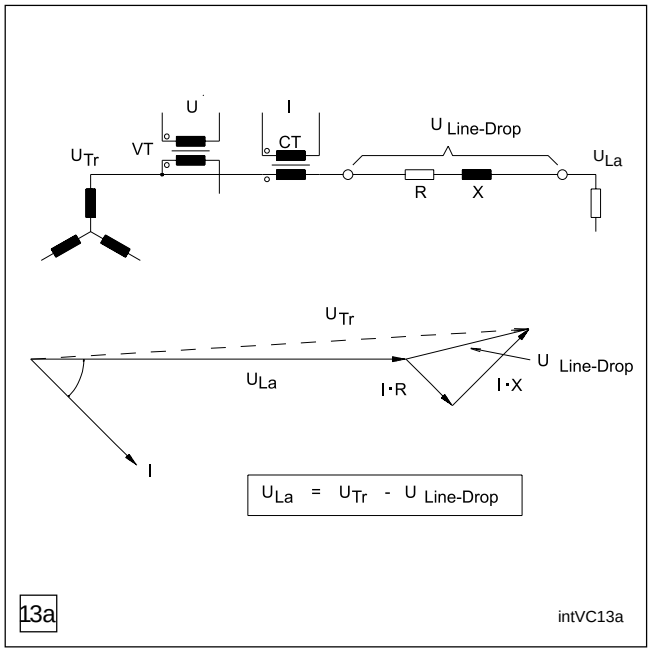
HINWEIS ! Die richtige Einstellung des LDC erfordert eine Berechnung des ohmschen und induktiven Leitungsspannungsabfalls, bezogen auf die Sekundärseite des Spannungswandlers in V, sowie die korrekte Einstellung der vorhandenen Meßschaltung nach 3.1.03, Bild 5

Einstellen des ohmschen Spannungsabfalls Ur

Durch Betätigen der Funktionstaste *Ur* und Drehen des Scrollrads stellen Sie den ermittelten ohmschen Spannungsabfall ein. Die Wirkung der Kompensation kann um 180° gedreht werden (Minusvorzeichen beim Einstellwert).
Wird keine Kompensation gewünscht, ist der Wert „0“ einzustellen.

Einstellen des induktiven Spannungsabfalls Ux

Stellen Sie durch Betätigen der Funktionstaste *Ux* und Drehen des Scrollrads den ermittelten induktiven Spannungsabfall ein. Die Wirkung der Kompensation kann um 180° gedreht werden (Minusvorzeichen beim Einstellwert).
Wird keine Kompensation gewünscht, ist der Wert „0“ einzustellen.



13a intVC13a

Berechnung der erforderlichen Einstellwerte:

$$Ur = I_N \cdot \frac{\ddot{U}_{CT}}{\ddot{U}_{VT}} \cdot r \cdot L \ (V)$$

$$Ux = I_N \cdot \frac{\ddot{U}_{CT}}{\ddot{U}_{VT}} \cdot x \cdot L \ (V)$$

Hierbei gilt

Ur = LDC-Einstellung für ohmschen Spannungsabfall der Leitung in V

Ux = LDC-Einstellung für induktiven Spannungsabfall der Leitung in V

I_N = Nennstrom in A des gewählten Stromwandleranschlusses am Spannungsregler, d.h. 0,2 A oder 1 A oder 5 A

$\ddot{U}_{CT}$ = Stromwandler-Übersetzung, z.B. 200 A/ 5 A

$\ddot{U}_{VT}$ = Spannungswandlerübersetzung, z.B.

$$\frac{30000 \text{ V} / \sqrt{3}}{100 \text{ V}}$$

r = ohmscher Leitungsbelag in Ω/ km je Phase

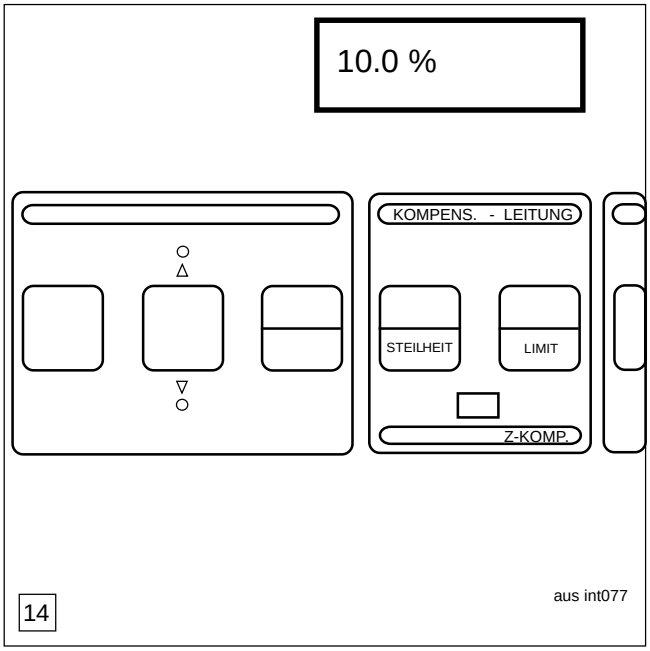
x = induktiver Leitungsbelag in Ω / km je Phase

L = Leitungslänge in km

Bei richtiger Einstellung der Wirk- und Blindspannungs-Abfälle Ur und Ux bleibt die Spannung am Leitungsende unabhängig von der Belastung konstant.

Z-Kompensation (Z-KOMP, **Bild 14**)

Der Schiebeschalter LDC/Z-KOMP muß in Stellung Z-KOMP stehen. Die richtige Einstellung der Parameter erfordert eine Berechnung der Spannungsanhebung unter Berücksichtigung des Stroms.



14

Einstellung der Spannungsanhebung (STEILHEIT)

Stellen Sie durch Betätigen der Funktiontaste und Drehen des Scrollrads den ermittelten Prozentwert der Spannungsanhebung bezogen auf den Sollwert ein.

Berechnung der erforderlichen Einstellwerte:

$$\textbf{STEILHEIT} \ (\%) = 100 \cdot \frac{U_{Tr} - U_{La}}{U_{La}} \cdot \frac{I_N \cdot \ddot{U}_{CT}}{I}$$

STEILHEIT = Einstellung der Z-Kompensation in %

U_{Tr} = Spannung des Transformators bei Strom I

U_{La} = Spannung am Leitungsende bei Strom I und der gleichen Betriebsstellung des Stufenschalters

I = Belastungsstrom in A

I_N = Nennstrom in A des gewählten Stromwandleranschlusses am Spannungsregler, d.h. 0,2 A oder 1 A oder 5 A

$\ddot{U}_{CT}$ = Stromwandler-Übersetzung, z.B. 200 A/ 5 A

Wird keine Kompensation gewünscht, ist der Wert „0“ einzustellen.

Einstellen der Begrenzung der Spannungsanhebung (LIMIT)

Stellen Sie durch Betätigen der Funktiontaste und Drehen des Scrollrads den Wert ein.

Wenn Sie eine gewisse Kompensation wünschen, andererseits jedoch vermeiden wollen, daß die Spannung am Transformator zu hoch wird (z.B. bei außergewöhnlich hoher Last), können Sie die Begrenzung auf die maximal erlaubte Spannungsanhebung, bezogen auf den Sollwert, einstellen.

Gegenüberstellung von LDC und Z-Kompensation

Die Z-Kompensation:

- kann eingesetzt werden bei geringen Änderungen des Phasenwinkels cos φ
- ist einfach einstellbar
- kann auch in vermaschten Netzen eingesetzt werden.

Die vektorielle Kompensation (LDC):

- bietet genauere Kompensation der Spannungsverluste auf der Leitung
- ist schwieriger einzustellen
- erfordert die genaue Kenntnis der Leitungsdaten

3.1.11 Einstellen der Sollwertänderung (SOLLWERTÄNDERUNG, **Bild 15**)

Diese Funktion ist in der Standardausführung (Version 01) enthalten.

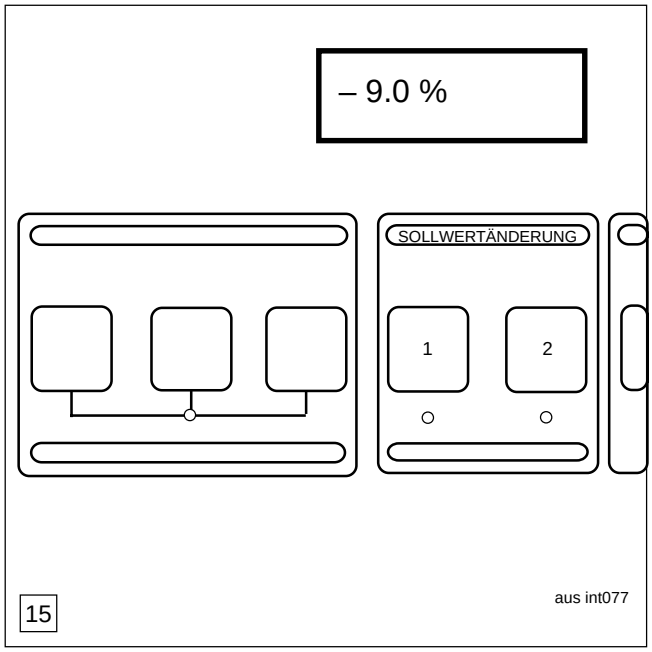
Die Alternativausführung (Version 02) enthält anstelle der SOLLWERTÄNDERUNG eine Parallellaufsteuerung, mit deren Hilfe die Parallellaufregelung von 2 Transformatoren mit 2 Spannungsreglern ohne Zusatzgerät ermöglicht wird (siehe Anschlußbild **Bild 2a** und **Bild 17**). Beschreibung folgt weiter unten.

Durch Betätigung der Funktionstaste SOLLWERTÄNDERUNG 1 oder 2 und Drehen des Scrollrads können Sie den gewünschten Prozentbetrag der Sollwertänderung von ± 0...10 % Sollwert in 0,1 %-Stufen einstellen.

Es kann z.B.eine Reduzierung der gelieferten Leistung in bis zu 2 Stufen durch vorprogrammiertes Absenken der Sollwertspannung erreicht werden.
In diesem Fall muß ein negativer Änderungswert eingestellt werden. Die prozentuale Verringerung von Wirk- und Blindleistung entspricht näherungsweise der doppelten prozentualen Absenkung der Sollwertspannung.
Zweckmäßig ist eine gestaffelte Spannungsabsenkung.

$\Delta P_{Wirk/Blind} \approx 2\,\Delta\, U_{Sollwert}$

Die Auslösung der entsprechenden Änderungsstufe erfolgt durch einen externen Schalter oder Relaiskontakt mit Schließer (Klemmen 31/33/34) und wird durch eine LED angezeigt.
Die Anderung bleibt wirksam, solange der zugehörige Auslösekontakt geschlossen ist.



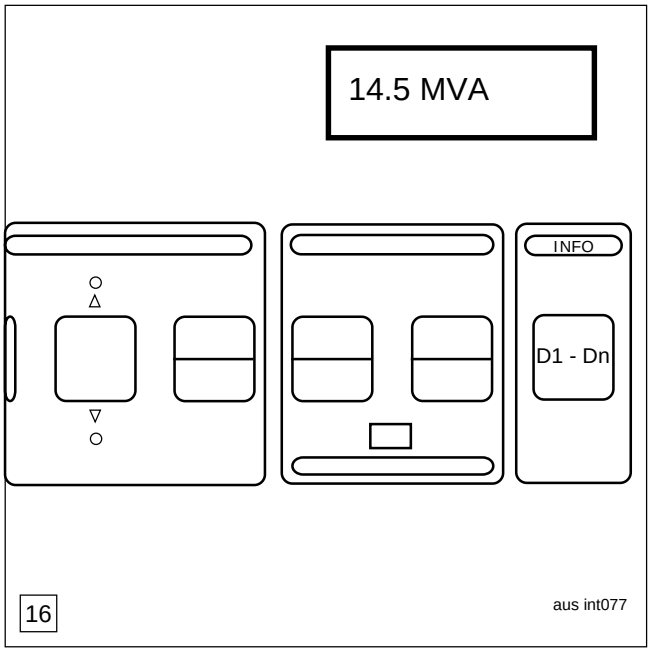
15 aus int077

3.1.12 Abfrage von Betriebsdaten (INFO, **Bild 16**)

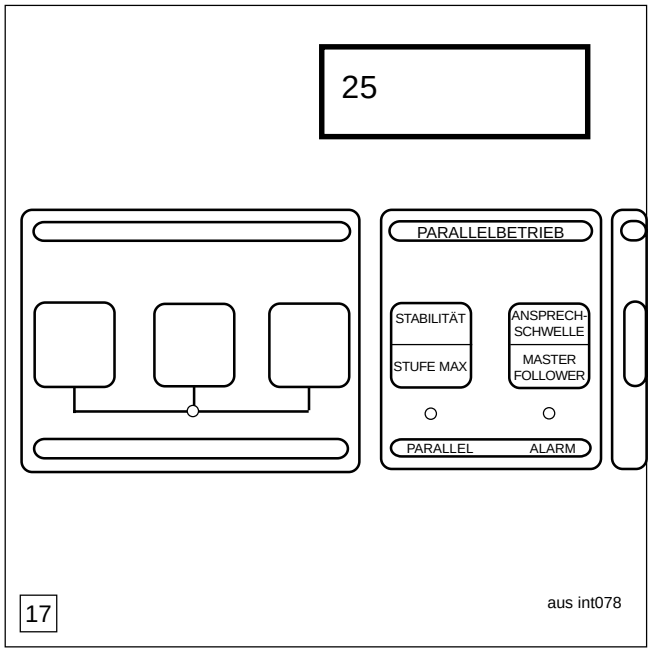
Durch Betätigen der Taste „D1 - Dn“ und Drehen am Scrollrad können Sie die folgenden aufgeführten Betriebswerte zur Anzeige bringen:

Betriebswert	Anzeige (z.B.)
Meßspannung in V	110.5 V
Meßspannung in kV	110.5 kV
Regelabweichung ΔU in %	dU -2.5 %
Strom in % v. Wandlernennstrom	105.5 %
Scheinleistung in kVA o. MVA	330 kVA
Wirkleistung in W, kW o. MW	500 kW
Blindleistung in VAr, kVAr o. MVAr	330 kVAr
Leistungsfaktor cosφ	cos 0,85
Phasenwinkel φ in Grad	-31,8 deg
Frequenz in Hz	50,0 Hz
Stufenstellung (nur bei Version 02)	TAP 19

Der angewählte Wert wird nach Loslassen der Taste solange angezeigt, bis ein anderer Betriebswert angewählt wird. Nach Einschalten des Gerätes wird der Betriebswert “ Meßspannung in V” angezeigt.



16 aus int077



17 aus int078

3.2 Inbetriebnahme

3.2.1 Einbau

Der Spannungsregler ist für Schalttafelaufbau oder -einbau vorgesehen (siehe Maßbild). Das Gerät ist an leicht zugänglicher Stelle in der Warte oder in einem am Transformator angebauten Schaltkasten einzubauen.

3.2.2 Anschluß

Der Spannungsregler ist gemäß Anschlußschaltbild (**Bild 1a**) anzuschließen.

Beachten Sie hierbei:

- die richtige Phasenlage der Sekundäranschlüsse von Strom- und Spannungswandler (siehe 3.1.03)
- den richtigen Anschluß der Ausgangsrelais an den Motorantrieb
- den ordnungsgemäßen Anschluß der Gehäuseerdung

WARNUNG:

Achten Sie darauf, daß der elektrische Anschluß des Spannungsreglers und die Gehäuseerdung sorgfältig durchgeführt werden. Andernfalls besteht Lebensgefahr.

Der Spannungsregler wird normalerweise durch den Spannungswandler versorgt.

HINWEIS !

Bei Verwendung einer Hilfsspannung AC 115 V, 50 ... 60 Hz, entfernen Sie die Brücken zwischen den Klemmen 1/3 und 2/4.
Schließen Sie den Spannungswandler an Klemme 1 und 2, die Hilfsspannung an Klemme 3 und 4 an. (siehe **Bild 18**).

Das Gerät ist optional mit einem werkseitig eingestellten Versorgungseingang von AC 230 V lieferbar.

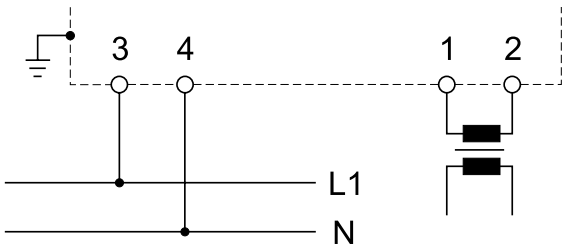
HINWEIS! Der VC100-BU wurde nach den einschlägigen EMV-Standards entwickelt. Damit die EMV-Eigenschaften erhalten bleiben, sind folgende Punkte zu beachten:

– gewährleisten Sie die Gehäuseerdung über die am Gehäuse angebrachte Erdungsschraube, Drahtquerschnitt nicht kleiner als 4 mm^2.
– führen Sie die einzelnen Stromkreise (Ansteuerung Motorantrieb, Eingänge, Ausgänge) in separaten Kabeln heran.
– verwenden Sie abgeschirmte Leitungen für die Datenverbindung von VC100-BU zu SKB 30 (von VC100-BU zu VC100-BU bei Version 02). Erden Sie die Abschirmungen an beiden Leitungsenden über den mitgelieferten Erdungswinkel mit Kabelschellen am Gehäuse (siehe **Bild 19**).

3.2.3 Funktionsprüfungen, Betriebseinstellungen

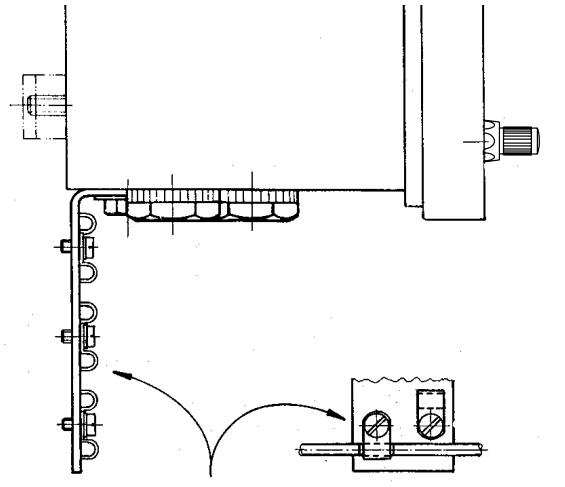
Kontrollieren Sie vor Inbetriebnahme die Gesamtschaltung, Meß- und Betriebsspannung. Zur Beurteilung der Arbeitsweise des Spannungsreglers ist ein Registriergerät zur Aufzeichnung der Wandlerspannung (= Istwert) von Vorteil. Der zugehörige Transformator soll normal belastet sein.

a) Bringen Sie den Schiebeschalter ORT/FERN in Stellung „ORT“, wählen Sie die Betriebsart HAND (nach 3.1.02)



Anschluß bei Verwendung der Hilfsspannung

18 intVC18



HIER ABSCHIRMUNG DER SCHNITTSTELLENKABEL ERDEN

19 intVC19

b) Stellen Sie die Wandlerübersetzungen und Meßschaltung nach 3.1.03 ein.

c) Messen Sie den Istwert (= Wandlerspannung) mit der Anzeige des Spannungsreglers (mit INFO-Taste und Scrollrad nach 3.1.12 den Anzeigewert in „V“ anwählen).

d) Legen Sie den Sollwert fest. Stellen Sie durch Handsteuerung des Motorantriebs den Stufenschalter so ein, daß der gewünschte Istwert erreicht ist.

e) Führen Sie die Sollwert-Einstellung U-SOLL auf diesen Wert nach 3.1.04 durch.

f) Lassen Sie sich mit Hilfe von INFO-Taste und Scrollrad die Betriebswerte für Strom, Leistung und Phasenwinkel anzeigen und vergleichen sie diese mit eventuell vorhandenen Betriebsmeßgeräten. Werden falsche Vorzeichen angezeigt, polen Sie den Strom- oder Spannungswandler um.

g) Stellen Sie die Empfindlichkeit „ΔU max“ nach 3.1.05 auf 1,0 % ein. Der Spannungsregler ist damit in den meisten Fällen im Gleichgewicht (kein Vorsignal). Andernfalls stellen Sie durch Sollwertänderung in 0,5-V-Stufen das Reglergleichgewicht her.

h) Stellen Sie die Empfindlichkeit „ΔU max“ in Abhängigkeit der Stufenspannung (= Betriebseinstellung) nach 3.1.05 ein.

i) Stellen Sie die Schaltverzögerung ZEIT 1/ZEIT 2 ZEIT 1 nach 3.1.06 auf 20s lin. ein, verstellen Sie den Stufenschalter durch Handsteuerung nach „Höher“ um 1 Stufe, das Vorsignal “Tiefer“ muß aufleuchten. Bringen Sie die Betriebsart in Betriebsstellung „AUTO“, 20 s nach Aufleuchten des Vorsignals muß der Spannungsregler den Stufenschalter in die frühere Betriebsstellung zurücksteuern.
Das Vorsignal erlischt. Bringen Sie die Betriebsart in Betriebsstellung "HAND". Wiederholen Sie den Regelvorgang in Richtung „Tiefer“.

Stellen Sie die "ZEIT 2" auf 10 s ein. Bringen Sie die Betriebsart in Betriebsstellung "HAND". Verstellen Sie den Stufenschalter durch Handsteuerung nach „Höher“ um 2 Stufen, das Vorsignal “Tiefer“ muß aufleuchten. Bringen Sie die Betriebsart in Betriebsstellung „AUTO“, 20 s nach Aufleuchten des Vorsignals muß der Spannungsregler den Stufenschalter um 1 Stufe und nach weiteren 10 s in die frühere Betriebsstellung automatisch zurücksteuern.

Stellen Sie ZEIT 1 und ZEIT 2 auf den gewünschten Wert ein. Wenn ZEIT 2 nicht verwendet wird, ist die Einstellung „OFF“ erforderlich.
Für ZEIT 1 empfiehlt sich bei der Inbetriebnahme eine vorläufige Einstellung auf 100 s. Nach den vorliegenden Betriebsverhältnissen können Sie die Schaltverzögerung auch erst nach längerer Beobachtungszeit festlegen. Hierbei ist es zweckmäßig, den Verlauf der Istwertspannung und die Anzahl der Stufenschaltungen pro Tag zu registrieren.
Wünschen Sie ein inverses Zeitverhalten des Spannungsreglers, stellen Sie eine Verzögerung ZEIT 1 ein, die in der Anzeige den Zusatz „inv“ hervorruft. Die Verzögerung ist dann umso kürzer, je größer die Regelabweichung ist.

k) Stellen Sie die Unterspannungsblockierung U< auf 85 % nach 3.1.07 ein, bringen Sie die Betriebsart in Betriebsstellung “HAND”, stellen Sie den vorhandenen Sollwert, z.B.110 V auf 110 V · 0,85 = 94 V ein, so daß der vorhandene Istwert dem eingestellten prozentualen Blockierwert entspricht. Das Vorsignal „Höher“ muß aufleuchten. Betriebsart in „AUTO“ bringen. Nach ca. 10 s spricht das Melderelais „U <“ an, der Meldekontakt (Klemme 22, 23) öffnet, das Ausgangsrelais „Höher“ gibt keinen Stellbefehl ab (Klemme 18). Den gewünschten Betriebswert für die Unterspannungsblockierung einstellen.

l) Stellen Sie die Überspannungserfassung U> auf 115 % nach 3.1.08 ein. Bringen Sie die Betriebsart in Betriebsstellung „HAND“, stellen Sie den vorhandenen Sollwert, z. B. 110 V auf 110 V · 1,15 = 127 V ein, so daß der vorhandene Istwert dem eingestellten prozentualen Ansprechwert entspricht.
Das Vorsignal „Tiefer“ muß aufleuchten. Bringen Sie die Betriebsart in Betriebsstellung „AUTO“.
Das Ausgangsrelais „Tiefer“ gibt periodisch im ca. 1,5 s-Takt einen Stellbefehl ab.
Der Relaiskontakt (Klemme 24, 25) öffnet.
Stellen Sie die gewünschte Ansprechschwelle der Überspannungserfassung und den Sollwert auf den ursprünglichen Wert ein.

m) Stellen Sie die Überstromblockierung I> nach 3.1.09 ein. Eine Funktionsprüfung ist nicht erforderlich.

n) Einstellen des LDC (siehe Abschnitt 3.1.10)
Bringen Sie die Betriebsart in Stellung HAND,
Enstellungen für Ux = Ur = 0, Vorsignal darf nicht aufleuchten.
Einstellung Ur = 20 V, Ux = 0 V, Vorsignal „Höher“ muß aufleuchten.
Einstellung Ur = -20 V, Ux = 0 V, Vorsignal „Tiefer“ muß aufleuchten.
(für diese Funktionskontrolle muß ein Laststrom von mind. 5 % vom Wandlernennstrom fließen)
Führen Sie die Betriebseinstellung am LDC gemäß Abschnitt 3.1.10 durch.

Bringen Sie die Betriebsart in Stellung AUTO.
Überprüfen Sie die Einstellung durch Beobachten der Spannung am Leitungsende bei Betrieb unter verschiedener Belastung. Bei richtiger Einstellung bleibt die Spannung am Leitungsende konstant.

o) Einstellung der Z-kompensation (siehe Abschnitt 3.1.11), alternativ zu LDC.
Bringen Sie die Betriebsart in Betriebsstellung HAND. Schiebeschalter in Stellung Z-KOMP. Einstellung STEILHEIT = 0, der Spannungsregler ist im Gleichgewicht, kein Vorsignal. Einstellung STEILHEIT = 15 %, das Vorsignal „Höher“ muß aufleuchten.
(für diese Funktionskontrolle muß ein Laststrom von mind.10 % vom Wandlernennstrom fließen)
Führen Sie die Betriebseinstellung der Z-Kompensation gemäß Abschnitt 3.1.10 durch.

Bringen Sie die Betriebsart in Betriebsstellung AUTO. Überprüfen Sie die Einstellung durch Beobachten der Spannung am Leitungsende bei Betrieb unter verschiedener Belastung. Bei richtiger Einstellung bleibt die Spannung am Leitungsende konstant.

p) Stellen Sie die Sollwertänderung für SOLLWERTÄNDERUNG 1 und 2 auf die gewünschten Werte nach 3.1.11 ein. Bringen Sie die Betriebsart in Betriebsstellung HAND und brücken Sie die Klemmen 31, 34. Je nach Vorzeichen der eingestellten Sollwertänderung muß das Vorsignal „Tiefer“ bzw. „Höher“ aufleuchten, ebenso die LED-Anzeige für SOLLWERTÄNDERUNG 1.

Verfahren Sie äquivalent für die SOLLWERTÄNDERUNG 2, durch Brücken der Klemmen 31, 33. Betriebsart in Stellung AUTO bringen.

4.0 KUNDENSPEZIFISCHES REGELSYSTEM ARS (**A**dvanced **R**egulating **S**ystem)

4.01 Allgemein

Der Spannungsregler VC 100-BU bietet zwei voneinander unabhängige Regelalgorithmen zur Auswahl an. Neben dem allgemein bekannten symmetrischen Standardregelsystem steht unter der Bezeichnung ARS eine neue, flexible, kundenorientierte Art der Spannungsregelung zur Verfügung.
Zwischen diesen zwei Regelsystemen kann jederzeit umgeschaltet werden, wobei die jeweilige Parametrierung erhalten bleibt.
Das ARS ist ein, vom Betreiber vollständig definierbares, transparentes und jederzeit kontrollierbares Regelsystem.
Die offene Struktur des ARS erlaubt dem Anlagenbetreiber die **Spannungsregelung individuell und damit effizienter als bisher zu gestalten.**

Für jede absolute Regelabweichung bzw. Stufenabweichung vom Sollwert in beiden Richtungen, kann die Reaktion des Reglers durch die Zuordnung der Schaltzeit und der Empfindlichkeit direkt am Gerät definiert werden.
Es ist somit möglich z.B. ein **unsymmetrisches Regelverhalten** einzustellen, um die Notwendigkeit der Betätigung des Stufenschalters schwerpunktmäßig den Spannungsbereichen zuzuordnen, die für das Energieversorgungssystem von höherer Bedeutung sind.

Die Aktivierung der sogenannten Tendenzschaltung kann zur **Erhöhung der Qualität der gelieferten Spannung** führen, **ohne eine Mehrbelastung des Stufenschalters** in Kauf nehmen zu müssen.

Die permanente Überwachung aller Regelkriterien auch während der bereits laufenden Schaltzeitverzögerung erlaubt die Einstellung extrem langer Schaltzeitverzögerungen, was zur Reduzierung der Schalthandlungszahl des Stufenschalters ohne Gefährdung der gewünschten Spannungsqualität führen kann.

Da ARS parallel zum herkömmlichen Regelsystem im VC 100-BU zur Verfügung steht, kann es auch zeitweise, beispielsweise zur Lösung von bestimmten Netzsituationen, eingeschaltet werden und damit zur **Optimierung der Spannungsregelung** beitragen.

Alle Überwachungsfunktionen (U>, U<, I>) sowie Nebenfunktionen (Kompensation-Leitung, Sollwertänderung, Parallelbetrieb) des Spannungsreglers VC 100-BU bleiben unabhängig von der Wahl des Regelsystems aktiv.

4.02 Regelkriterien

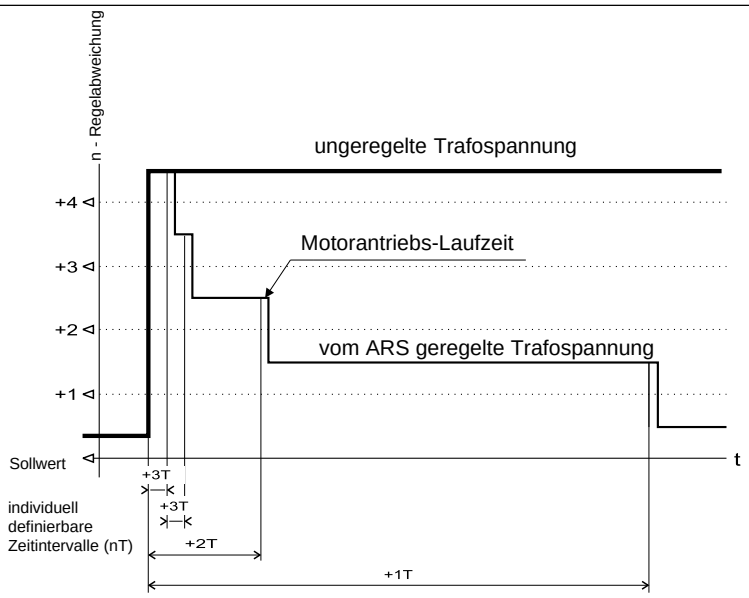
Die vom VC 100-BU gemessene Trafospannung wird mit dem Spannungssollwert verglichen. Aus der Differenz und der eingestellten Bandbreite wird die absolute Regelabweichung ermittelt.

$$\text{Regelabweichung} = \frac{\text{Spannungsabweichung vom Sollwert}}{\text{eingestellte Bandbreite}}$$

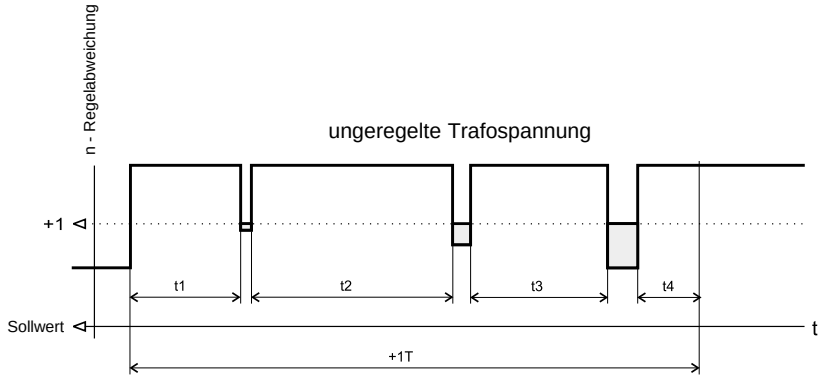
Die jeder absoluten Regelabweichung zugeordnete, einstellbare Schaltzeitverzögerung ± nT (+1T, +2T..., oder -1T, -2T...) wird gestartet und erst nach Ablauf der jeweiligen Zeit gestoppt. Siehe dazu **Bild 20**.

Während dieser Verzögerungszeit ermittelt der VC 100-BU den Prozentsatz der Zeit, in der die Regelabweichung tatsächlich vorhanden war (siehe dazu **Bild 21),** und vergleicht ihn mit dem eingestellten „Tendenz"-Wert. Der Spannungsregler gibt nur dann einen „Höher"- oder „Tiefer"-Impuls aus, wenn der ermittelte Prozentsatz den „Tendenz"-Wert überschreitet. Damit können störende Auswirkungen von kurzzeitigen Spannungsschwankungen , die im Standardregelsystem die Anpassung der Trafospannung verhindert hätten, ausgefiltert werden. Siehe dazu **Bild 21**.

Die Einstellung Tend = AUS entspricht 100 %-Effektivzeit, d.h. die Regelabweichung muß während der gesamten Zeitverzögerung vorliegen, um eine Schalthandlung des Stufenschalters zu erreichen.



20 ARS-Funktionsprinzip intVC20



in diesem Beispiel: Effektivzeit = t1 + t2 + t3 + t4

Die Trafospannung wird nach Ablauf der, der Stufenabweichung zugeordneten Schaltverzögerung (in diesem Beispiel +1T) um eine Stufe korrigiert, wenn der im ARS eingestellte Wert für Tendenz:

$$\text{Tendenz } [\%] \leq [(t1+t2+t3+t4) : (nT)] \cdot 100$$

21 Prinzip der Tendenzschaltung intVC21

Da jede absolute Regelabweichung durch ARS unabhängig voneinander überwacht und anlagenspezifisch behandelt werden kann, besteht die Möglichkeit, kleinen Regelabweichungen eine extrem lange Schaltzeitverzögerung zuzuordnen, ohne Gefahr zu laufen, größere Spannungsschwankungen nicht rechtzeitig ausregeln zu können.
Für die kleinste Spannungsabweichung um 1 Stufe besteht sogar die Möglichkeit, eine unendlich lange Schaltzeitverzögerung (Displaytext: +1T Aus, oder -1T Aus) einzustellen. Diese Spannungsabweichung wird dann vom VC 100-BU permanent toleriert.

In vielen Fällen kann es sinnvoll sein, positive Spannungsabweichungen vom Sollwert im Versorgungsnetz regelungstechnisch anders zu behandeln als die negativen Spannungsabweichungen. Durch die unterschiedlichen Einstellwerte der Bandbreite für die beiden Richtungen der Spannungsabweichung kann mit ARS ein unsymmetrisches Regelverhalten eingestellt werden. Die für eine konkrete Anlage unterschiedlich wichtigen Spannungsbereiche können damit gezielt behandelt werden.

4.03 Parametrierung

Die gesamte Parametrierung des ARS befindet sich hinter der blauen ARS-Taste im „Alternativ"-Feld der VC 100-BU-Frontplatte.
Die einzelnen Einstellparameter : U-Soll, +1T, -1T, +2T, -2T, +3T, -3T, +Tend, -Tend, +Bw, -Bw, ARS (ON/OFF) können in diesem Menükreis nacheinander durch die mehrfache Betätigung der „ARS"-Taste jederzeit angezeigt und beim Bedarf mit dem Scrollrad geändert werden.
Der Spannungssollwert kann entweder im Standardsystem mit der Kombination der Funktionstaste „U-SOLL" / Scrollrad und/oder im ARS mit der Einstellung des Parameters U-Soll eingestellt werden. Es wird dadurch gesichert, daß der Spannungsregler, unabhängig von der Auswahl des Regelsystems, mit einem einzigen Sollwert arbeitet.
Nach der ARS -"ON" Einstellung arbeitet der VC 100-BU nach Regelkriterien des Advanced Regulating System, was mit dem Aufleuchten der Leuchtdiode „Aktiv" im „Alternativ"-Feld des Reglers bestätigt wird. Das Standardregelsystem wird damit automatisch ausgeschaltet.

Auf das Standardregelsystem kann jederzeit durch Deaktivierung des ARS (Stellung OFF) zurückgeschaltet werden.
Die Parametrierung des ARS kann natürlich auch vom PC aus über die Parametrierschnittstelle mit Hilfe der mitgelieferten Kommunikationssoftware im vollen Umfang durchgeführt werden.

Erläuterungen der benutzten Symbole und Ihre Darstellung im ARS-Einstellpaket:

.....V: Sollwert der Spannung

+1T.....s: Verzögerungszeit für positive Spannungsabweichung von > 1 · (+Bw)

-1T.....s: Verzögerungszeit für negative Spannungsabweichung von > 1 · (-Bw)

+2T.....s: Verzögerungszeit für positive Spannungsabweichung von > 2 · (+Bw)

-2T.....s: Verzögerungszeit für negative Spannungsabweichung von > 2 · (-Bw)

+3T.....s: Verzögerungszeit für positive Spannungsabweichung von > 3 · (+Bw)

-3T.....s: Verzögerungszeit für negative Spannungsabweichung von > 3 · (-Bw)

+Tend ...%: Tendenzwert für positive Spannungsabweichungen vom Sollwert

-Tend ...%: Tendenzwert für negative Spannungsabweichungen vom Sollwert

+Bw.....%: Bandbreite für positive Spannungsabweichungen vom Sollwert

-Bw.....%: Bandbreite für negativeSpannungsabweichungen vom Sollwert

OFF (ON): Aktivierung und Deaktivierung des ARS

4.04 Einstellbereiche

<table>
<tr><th>U-Sollwert</th><th>Schaltzeit</th><th>Tendenzschaltung
% von T</th><th>Bandbreite
% vom U-Soll</th><th>System-
Freigabe</th></tr>
<tr><td rowspan="7">85 ... 140 V</td><td>+ 3 T = 2 s...1800</td><td rowspan="3">+Tend = 70...99 %, Aus</td><td rowspan="3">+ Bw = 0,5 ... 10 %</td><td rowspan="7">OFF/ON
(Aus)/(Ein)</td></tr>
<tr><td>+ 2 T = 2 s...1800</td></tr>
<tr><td>+ 1 T = 2 s...1800, Aus</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>- 1 T = 2 s...1800, Aus</td><td rowspan="3">-Tend = 70...99 %, Aus</td><td rowspan="3">- Bw = 0,5 ... 10 %</td></tr>
<tr><td>- 2 T = 2 s...1800</td></tr>
<tr><td>- 3 T = 2 s...1800</td></tr>
</table>

4.05 Universell einsetzbare Voreinstellung

Um die Einstellungsarbeit bei der Inbetriebnahme des Spannungsreglers möglichst einfach zu gestalten, wird der VC 100-BU mit einer universell einsetzbaren Parametrierung ausgeliefert, die nach der Einstellung des Spannungssollwertes, der Wandlerübersetzung- und Wandlerschaltung, der Grenzwertüberwachung und falls erforderlich der Kompensation-Leitung (alle Einstellungen direkt im Standardregelsystem) durch die ARS-Aktivierung als **„Einknopfregelung“** mit einem definierten Ergebnis (siehe „Eigenschaften der Voreinstellung“) oder als Basis für die weitere anlagenspezifische Optimierung der Spannungsregelung verwendet werden kann.

Voreinstellungen vom Werk

<table>
<tr><th>U-Sollwert</th><th>Schaltzeit</th><th>Tendenzschaltung
% von T</th><th>Bandbreite
% vom U-Soll</th><th>System-
Freigabe</th></tr>
<tr><td rowspan="7">muß vom Anlagebetreiber eingestellt werden!</td><td>+ 3 T = 5 s</td><td rowspan="3">+ Tend = 97 %</td><td rowspan="3">+ Bw = 1,1 %</td><td rowspan="7">OFF
(Aus)</td></tr>
<tr><td>+ 2 T = 20 s</td></tr>
<tr><td>+ 1 T = 900 s</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>- 1 T = Aus</td><td rowspan="3">-Tend = 97 %</td><td rowspan="3">- Bw = 1,2 %</td></tr>
<tr><td>- 2 T = 60 s</td></tr>
<tr><td>- 3 T = 10 s</td></tr>
</table>

Die Einstellung U-SOLL im Standardregelsystem ist mit der Einstellung vom U-Sollwert im ARS direkt gekoppelt.

Eigenschaften der Voreinstellung:

- gut geeignet für Stufenspannungen: 1,2 - 1,6 % vom Unenn
- Grundtoleranz der geregelten Spannung: + 1 Stufenspannung / - 2 Stufenspannungen vom U-Soll
- Positive Spannungsabweichungen werden schneller als die negativen ausgeregelt.
- Die störenden Auswirkungen von kurzen Spannungsschwankungen, die unter die jeweilige Regelabweichungsschwelle reichen, werden durch die Einstellung der Tendenzschaltung (97 % von T) ausgefiltert.
- Eine „leicht unsymmetrische“ Einstellung der Bandbreite kann zur Erhöhung der Stabilität des Regelsystems beitragen.

4.06 Wichtige Hinweise

Die einwandfreie Funktion des Spannungsreglers setzt auch im ARS-Modus eine richtige Einstellung der Wandlerübersetzung und Wandlerschaltung, falls erforderlich der Parameter der Leitung-Kompensation, sowie der Grenzwerte (U<, U>, I>) voraus.

Die Version 01 des Spannungsreglers VC 100-BU bietet eine einfach fernsteuerbare, zweistufige Sollwertänderung an. Diese Funktion ist auch im ARS-Modus verfügbar.

Kommt es 31 Minuten lang zu keiner Ausregelung, spricht das Relais “Funktionsüberwachung” an (Klemmen 87, 88, 89).

Der Parallelbetrieb mit beiden Versionen des VC 100-BU ist wie im Standardmodus auch im ARS-Modus ohne Einschränkung realisierbar.

Im ARS-Modus kann sogar während des Parallellaufes die Bandbreite jederzeit geändert werden, ohne negative Beeinflussung der Funktionsfähigkeit des Parallelbetriebes.

HINWEIS ! Die gesamte Inbetriebnahme des Spannungsreglers VC 100-BU ist im Standardmodus gemäß dem Abschnitt „Inbetriebnahme“ durchzuführen. Erst dann soll das ARS-Einstellpaket bearbeitet und aktiviert werden.

Es wird empfohlen, sich alle aktuellen Einstellparameter zu notieren.

Das Ausschalten bzw. Einschalten des ARS bewirkt automatisch die Aktivierung bzw. Deaktivierung des Standardregelsystems.

5. PARALLELL-BETRIEB

Parallellauf von 2 Transformatoren ohne zusätzliches Parallelsteuergerät mit 2 Spannungsreglern **VC100-BU in Alternativausführung (Version 02)**

In dieser Version enthält der Spannungsregler anstelle von SOLLWERTÄNDERUNG einen Parallellaufzusatz für den Parallellauf von 2 Transformatoren (PARALLELBETRIEB, **Bild 23**).

Die Parallellaufsteuerung kann wahlweise auf eine von 2 Arten durchgeführt werden und zwar

Parallellbetrieb nach dem Prinzip „Kreisblindstrom-minimum“ oder Parallellbetrieb nach dem Prinzip „Stufengleichlauf Master-Follower“.
Die Auswahl des Parallellaufprinzips erfolgt über eine Brücke an der Anschlußklemmleiste (siehe Anschluß-schaltbild **Bild 22**). Damit ist auch die Belegung der Funktionstasten (**Bild 23**) festgelegt.
Verbinden Sie in beiden Fällen die beiden Regler mit einer abgeschirmten Datenleitung.

5.1. Parallellbetrieb nach „Kreisblindstrom minimum“

Aus den beiden Trafoströmen und ihren Phasen-winkeln wird der Kreisblindstrom berechnet. Eine dem Kreisblindstrom proportionale Spannung wird den eigenständig arbeitenden Reglern als Korrektur der Meßspannung aufgeschaltet. Diese Korrektur-spannung kann mit der Einstellung der "Stabilität" reduziert bzw. vergrößert werden.
Wird ein unzulässig hoher Kreisblindstrom erkannt, erfolgt unabhängig von der eingestellten Zeitverzögerung bereits nach Ablauf von 10s eine Verstellung der beteiligten Stufenschalter.
Die Methode ist geeignet für Transformatoren mit vergleichbarer Leistung und U_K, mit gleichem und ungleichem Stufensprung. Es ist keine Information über die Stufenstellung erforderlich.

5.1.1 Systemkonfiguration, Einstellungen

Führen Sie die zusätzlichen Anschlüsse der beiden Spannungsregler nach **Bild 22** durch.

Einstellung Beeinflussungsgröße (STABILITÄT, **Bild 23**)

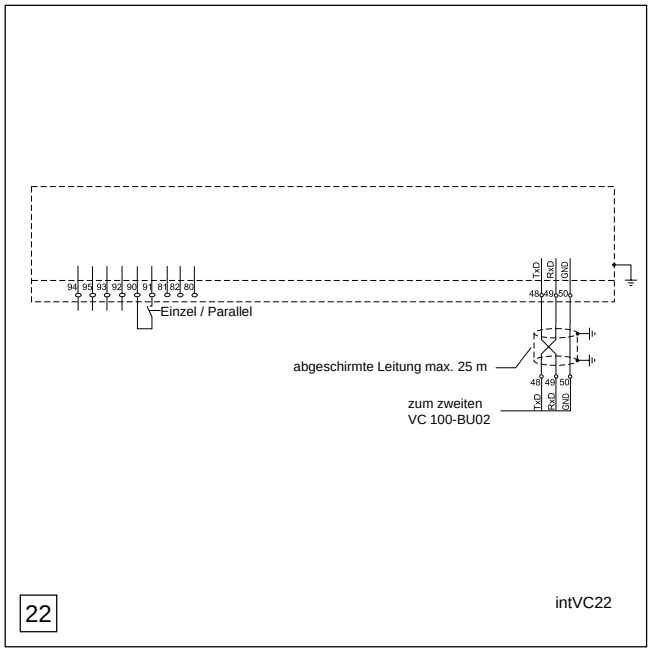
Durch Betätigen der Funktionstaste STABILITÄT und Drehen am Scrollrad kann ein Stabilitätswert von 0 bis 100 eingestellt werden. Der Stabilitätswert ist ein Maß für die Wirkung des Kreisblindstroms auf den Spannungsregler. Bei Einstellung „0“ ist keine Wirkung vorhanden. Ein Einstellwert von 10 würde bei einem Kreisblindstrom in Höhe des Stromwandlernenn-stroms eine Spannungskorrektur von 10 % in den Spannungsreglern bewirken.

Einstellen der Empfindlichkeit für die Kreisblindstrom-überwachung (ANSPRECHSCHWELLE, **Bild 23**)

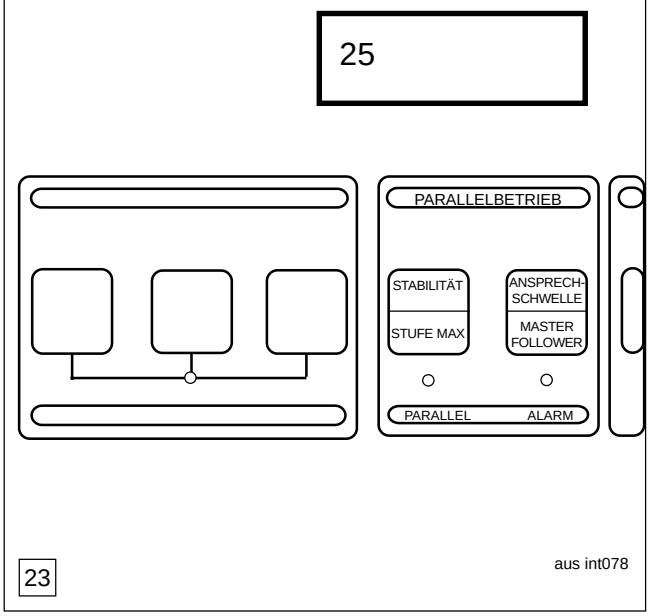
Durch Betätigen der Funktionstaste ANSPRECH-SCHWELLE und Drehen am Scrollrad können Sie eine Empfindlichkeit von 0,5 bis 20 % (bezogen auf Stromwandlernennstrom) einstellen. Überschreitet während des Parallelbetriebs der Kreisblindstrom den eingestellten Ansprechwert, so spricht die LED „Alarm“ an und beide Spannungsregler werden blockiert. Nach 30 s sprechen die Melderelaiskontakte (Klemmen 83, 84, 85) an.

Aktivierung der Parallellaufsteuerung

Wenn an **beiden** Spannungsreglern die Klemmen 90, 91 mit einem Kontakt verbunden werden, wird die Parallellaufsteuerung aktiviert. Die LED „Parallel“ und der Meldekontakt (Klemmen 80, 81, 82) spricht an.



22 intVC22



23 aus int078

5.1.2 Funktionsprüfung, Inbetriebnahme

Voreinstellungen

HINWEIS! Voraussetzung für die einwandfreie Funktion des Parallelbetriebs ist die Inbetriebnahme der Spannungsregler im Einzelbetrieb nach 3.2.3 (Kontakt über Klemmen 90, 92 geöffnet).

Die Stromwandler-Eingänge müssen angeschlossen sein und die VT, CT-KONFIGURATION muß durchgeführt sein, auch wenn keine Leitungskompensation vorgesehen ist.

Die Spannungsregler müssen auf die gleichen Betriebsparameter für Sollwert, Empfindlichkeit, Schaltverzögerung 1 und gegebenenfalls Leitungskompensation eingestellt sein.

Eventuell Einstellung „STABILITÄT“ auf 0,
Einstellung „ANSPRECHSCHWELLE“ auf 20.
An beiden Spannungsreglern Betriebsart „HAND“ anwählen

Einstellen der Beeinflussungsgröße (STABILITÄT)

Bringen Sie beide Transformatoren im Einzelbetrieb mit den Stufenschaltern auf gleiche Spannung , so daß beide Spannungsregler sich im Gleichgewichtszustand befinden (Vorsignale nicht angesprochen, möglichst kleiner Anzeigewert „dU“, kleiner als die eingestellte Empfindlichkeit „ ΔU max“ nach 3.1.12).

Schalten Sie die Transformatoren parallel, an beiden Reglern Kontakte über Klemme 90, 91 schließen. Die Regler müssen sich weiter im Gleichgewichtszustand befinden, die LEDs „Parallel“ müssen ansprechen.

Einen der beiden Transformatoren eine Spannungsstufe höher, den zweiten Transformator eine Spannungsstufe tiefer schalten. Die Regler müssen sich weiter im Gleichgewichtszustand befinden.

Einstellung STABILITÄT nacheinander (schrittweise, zwischen den einzelnen Schritten Taste wieder loslassen) bei beiden Spannungsreglern soweit erhöhen, bis die entsprechenden Vorsignale aufleuchten (der Regler des Transformators mit der höheren Spannungsstufe muß Tendenz „tiefer“ anzeigen, der zweite Regler Tendenz „höher“).
Die so gefundenen Einstellwerte addieren und bei beiden Reglern nun diesen Wert einstellen.

Bei beiden Spannungsreglern Betriebsart AUTO anwählen. Die beiden Spannungsregler müssen die Stufenschalter in die früheren Betriebsstellungen zurücksteuern. Das Vorsignal erlischt.

Werden die früheren Betriebsstellungen nicht erreicht, so ist die Einstellung STABILITÄT zu erhöhen.
Steuern die Stufenschalter aneinander vorbei („pumpen“), ist die Einstellung STABILITÄT zu verringern.

Einstellen der Kreisblindstromüberwachung (ANSPRECHSCHWELLE)

Einen der beiden Spannungsregler durch Umschalten der Betriebsart nach HAND vom Motorantrieb trennen. Diesen Motorantrieb durch Handsteuerung um die maximal zulässige Differenz der Betriebsstellungen zwischen den parallellaufenden Transformatoren (z.B. 1..2 Stufen) nach „Höher“ verstellen.

ANSPRECHSCHWELLE von 20 % aus zu kleineren Werten hin einstellen, (schrittweise, zwischen den einzelnen Schritten Taste wieder loslassen) bis die LED „Alarm“ aufleuchtet. Beim Aufleuchten ist der Ansprechwert der Kreisblindstromüberwachung erreicht. Beide Spannungsregler blockieren, und nach 30 s spricht ein Melderelais (Klemmen 83, 84, 85) an.

ANSPRECHSCHWELLE wieder zu höheren Werten hin verstellen, bis LED “Alarm” erlischt.

Den Spannungsregler durch Umschalten in Betriebsart AUTO wieder auf den Motorantrieb schalten. Der Motorantrieb wird automatisch wieder in die ursprüngliche Betriebsstellung zurückgesteuert.
Den o.g. ANSPRECHSCHWELLE-Wert auch beim zweiten Regler einstellen.

5.1.3 Störungen bei Parallelbetrieb

Melden einer oder beide Regler Parallellauf-“Alarm“ und nicht „Parallel“, obwohl die Steuereingänge (Klemmen 90, 91) bei beiden Reglern geschaltet sind, können folgende Ursachen vorliegen:

- Unterbrechung der Datenkommunikation zwischen den Reglern. Die abgeschirmte Übertragungsleitung ist dahingehend zu überprüfen.
- zweiter Regler nicht funktionsfähig
- verschiedene Parallellaufmethoden angewählt

Im o.g. Zustand blockieren die Regler.

5.2. Parallellbetrieb nach „Stufengleichlauf Master-Follower“

Die Methode ist geeignet für Transformatoren mit gleicher Nennspannung, gleichem Stufensprung und gleicher Anzahl von Stufenstellungen. Der Motorantrieb muß die Stufenstellung mittels eines eingeprägten Stroms von 4...20 mA melden (4 mA entspricht der niedrigsten Stufenstellung, 20 mA entspricht der höchsten Stufenstellung).

Im Parallelbetrieb übernimmt **ein** Spannungsregler die eigentliche Spannungsregelung (**Master-**Funktion). Der Master kann vom Kunden selbst bestimmt werden. Der zweite Regler (**Follower**) erhält vom ersten Regler die Stufenstellung des Motorantriebs gemeldet und vergleicht sie mit der Stufenstellung des eigenen Motorantriebs. Wird eine Differenz festgestellt, erhält der Motorantrieb einen Stellimpuls.

5.2.1 Systemkonfiguration, Einstellungen

Die zusätzlichen Anschlüsse der beiden Spannungsregler sind nach **Bild 24** durchzuführen.

Die Brücken an den Klemmen 90, 92, 93 sind wie folgt einzulegen:

Brücke A (Klemme 90, 92) einlegen, sie bestimmt das Parallellaufprinzip „Stufengleichlauf“

Brücke B (Klemme 90, 93) ist einzulegen, wenn bei ansteigender Stufenstellung die Transformatorausgangsspannung nicht höher, sondern niedriger wird.

An die Klemmen 94, 95 ist die Stufenstellungsmeldung des Motorantriebs anzuschließen.

Einstellung des Stufenstellungsbereich
(STUFE MAX, **Bild 23**)

Durch Betätigen der Funktionstaste STUFE MAX und Drehen am Scrollrad kann ein Wert von 4 bis 40 eingestellt werden. Der Wert wird wie folgt ermittelt:

STUFE MAX = n_{max} - n_{min}

n_{min} = niedrigste Stufenstellung
n_{max} = höchste Stufenstellung

Beispiele

Stufenstellungsbereich	Einstellwert STUFE MAX
1...19	18
1...39	38
-9....0....+9	18
-13....0....+13	26

Die Funktionsprüfung der Stufenstellungsmeldung ist wie folgt durchzuführen:

Den abgeschalteten Transformator über den gesamten Stufenbereich verstellen und dabei mit der INFO-Taste (nach 3.1.12) die Stufenanzeige überprüfen.

Die niedrigste Stufenstellung ergibt die Anzeige „TAP 1“.
Ist die Stufenstellungsübertragung unterbrochen, erscheint als Anzeige „TAP 0“.

Auswahl des Master-Follower-Betriebs, **(Bild 23**)

Durch Betätigen der Funktionstaste MASTER / FOLLOWER und Drehen am Scrollrad kann der jeweilige Regler zum Master oder Follower bestimmt werden.Die Anzeige meldet „MASTER“ bzw. „FOLLOWER“, solange die Taste gedrückt bleibt.
Im Parallelbetrieb meldet der zum Follower bestimmte Regler in der Anzeige bleibend „FOLLOWER“.
Sind im Parallelbetrieb beide Regler als „Follower“ oder beide Regler als „Master“ angewählt, werden die Regler blockiert und Fehlermeldung „Alarm“ (Melderelais Klemmen 83, 84, 85) ausgegeben.

Aktivierung der Parallellaufsteuerung

Wenn an **beiden** Spannungsreglern die Klemmen 90, 91 mit einem Kontakt verbunden werden, ist die Parallellaufsteuerung aktiviert. Die LED „Parallel“ und der Meldekontakt (Klemmen 80, 81, 82) spricht an.

5.2.2 Funktionsprüfung, Inbetriebnahme

Voreinstellungen

HINWEIS! Voraussetzung für die einwandfreie Funktion des Parallelbetriebs ist die Inbetriebnahme der Spannungsregler im Einzelbetrieb nach 3.2.3 (Kontakt über Klemmen 90, 91 geöffnet).

Die Spannungsregler müssen auf die gleichen Betriebsparameter für Sollwert, Empfindlichkeit, Schaltverzögerung 1, und gegebenenfalls Leitungskompensation eingestellt sein.

Die Brücken nach 5.2.1 müssen eingelegt sein, die Stufenstellungsmeldung muß korrekt funktionieren.

An beiden Spannungsreglern Betriebsart „HAND“ anwählen.
Beide Transformatoren im Einzelbetrieb mit den Stufenschaltern auf gleiche Stufe bringen, so daß beide Spannungsregler sich im Gleichgewichtszustand befinden (Vorsignale nicht angesprochen).

Transformatoren parallel schalten, an beiden Reglern Kontakte über Klemme 90, 91 schließen. Die Regler müssen sich weiter im Gleichgewichtszustand befinden. Einen der beiden Spannungsregler in Betriebsart AUTO bringen, die LEDs „Parallel“ an beiden Reglern müssen ansprechen.

Bei der in Betriebsart HAND befindlichen Regeleinheit durch Handsteuerung eine Stufe höher schalten, der zweite Regler muß nun den zweiten Transformator automatisch nachziehen.

Während der kurzen Zeit, in der Stufenunterschied besteht, leuchten die LEDs „Alarm“ auf. Falls der zweite Transformator aus irgendwelchen Gründen nicht nachzieht, würden nach 30 s beide Spannungsregler blockieren und ein Melderelais (Klemmen 83, 84, 85) ansprechen.

5.2.3 Störungen bei Parallelbetrieb

Melden einer oder beide Regler Parallellauf-“Alarm“ und nicht „Parallel“, obwohl die Steuereingänge (Klemmen 90, 91) bei beiden Reglern geschaltet sind, können folgende Ursachen vorliegen:

- Unterbrechung der Datenkommunikation zwischen den Reglern. Die abgeschirmte Übertragungsleitung ist dahingehend zu überprüfen.
- zweiter Regler nicht funktionsfähig
- verschiedene Parallellaufmethoden angewählt

Im o.g. Zustand blockieren die Regler

6. REGLER-PARAMETRIERSOFTWARE VRR-CONTROL

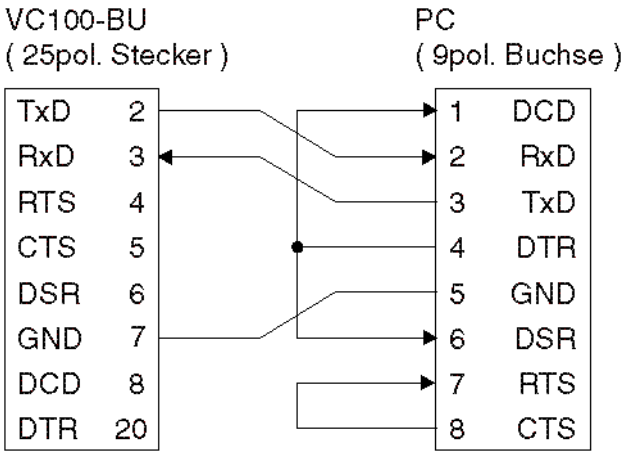
VRR-CONTROL bietet die Möglichkeit der Parametrierung und Abfrage des Spannungsreglers VC 100-BU über serielle Schnittstelle von einem Personalcomputer aus. Eine Programmdiskette gehört zum Standardlieferumfang.

A Hardware:

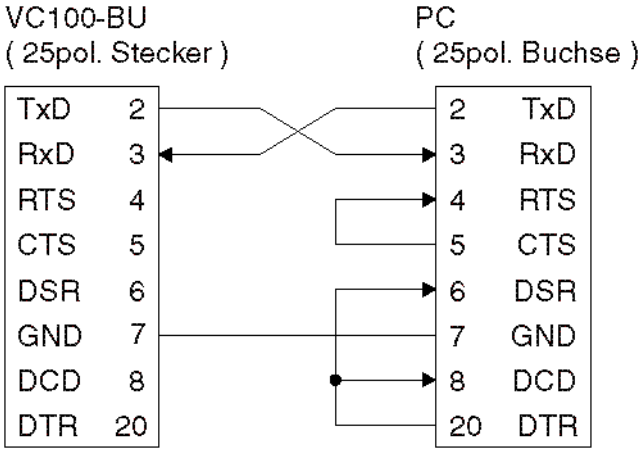
Für den Betrieb des Übertragungsprogramms ist ein IBM-PC kompatibler Rechner mit Betriebssystem MS-DOS (Vers. 3.3 oder höher) erforderlich. Es sollte eine VGA-fähige Graphikkarte vorhanden sein.
Für die Datenübertragung sind eine bidirektionale serielle Schnittstelle sowie ein abgeschirmtes Datenübertragungskabel erforderlich.

Steckerbelegung des Übertragungskabels:

wenn 9-poliger Schnittstellensteckverbinder am PC vorhanden:



wenn 25-poliger Schnittstellensteckverbinder am PC vorhanden:



B Programmbeschreibung:

Gestartet wird VRR-CONTROL unter DOS durch Eingabe von:

*<A:>**mrvrr** RETURN*

Bei der Entwicklung wurde größter Wert auf eine einfache Bedienung gelegt. So sind alle Funktionen weitgehend selbsterklärend ausgeführt.

Alle Eingaben erfolgen über Tastatur, eine Maus ist nicht erforderlich.

Zur Verdeutlichung der Möglichkeiten werden die einzelnen Funktionen kurz erläutert:

Nach dem Start des Programms muß zuerst die gewünschte Sprache eingestellt werden.
Es erscheint der Titelbildschirm und, nachdem irgendeine Taste gedrückt worden ist, das Hauptmenü.

1. Hauptmenü:

Im oberen Teil des Bildschirms befindet sich die Auswahlleiste.
Hier können mit Hilfe der Cursortasten (links/rechts) oder der Anfangsbuchstaben und der RETURN-Taste die einzelnen Menüpunkte angewählt werden (**Bild 25**).

Im untersten Bereich des Bildschirmes ist die Statusleiste zu sehen, in der immer der momentane Zustand der Datenübertragung angezeigt wird. Mögliche Fehler der Kommunikation mit dem Spannungsregler können hier abgelesen werden (**Bild 25**).

Oberhalb der Statusleiste befindet sich eine kurze Kontexthilfe, in der beschrieben ist, wie das Programm momentan bedient werden kann (**Bild 25**).

Damit eine Kommunikation mit dem Regler aufgebaut werden kann, müssen zuerst bestimmte Einstellungen vorgenommen werden.

25 Hauptmenü und Untermenü Kommunikation

2. Untermenü Kommunikation

Dazu wählt man im Hauptmenue den Punkt „**Kommunikation**“ an (**Bild 22**).
Es erscheint ein Dialogfenster, in dem die Steuerparameter des Programms eingestellt werden können:

1 PC-Port COM1, COM2,..:

Auswahl der seriellen Schnittstelle am PC

2 Abfragetakt 1 min, 5 sec, 10 sec:

Gibt die Wartezeit beim Monitorbetrieb vor, bis die Werte wieder aktualisiert werden

3 Datenübertragung ON/OFF:

Schaltet die Datenübertragung zum Regler ein oder aus

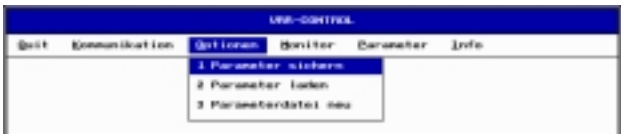
Unmittelbar nach dem Start des Programms muß hier die serielle Schnittstelle des Rechners, über die gearbeitet werden soll, eingegeben werden.
Nach dem Verbinden des Spannungsreglers mit dem PC und dem Einschalten der Datenübertragung erscheint in der Statusleiste „**Kommunikation ok**“.
Ist das nicht der Fall, sollten folgende Punkte überprüft werden:

- Ist ein Schnittstellenkabel gemäß Spezifikation unter Punkt A) Hardware eingesetzt ?
- Stimmt die benutzte serielle Schnittstelle mit der im Programm angegebenen überein? (manchmal funktioniert die Datenübertragung über bestimmte serielle Schnittstellen am PC nicht; dann sollte eine andere versucht werden)
- Ist der Regler in einem ordnungsgemäßen Betriebszustand ?

3. Untermenü Optionen

Hier können die Werte der Einstellparameter in einer Datei abgespeichert werden (**1 Parameter sichern**) und auch wieder in den Regler zurückgeladen werden (**2 Parameter laden**) (**Bild 26**).

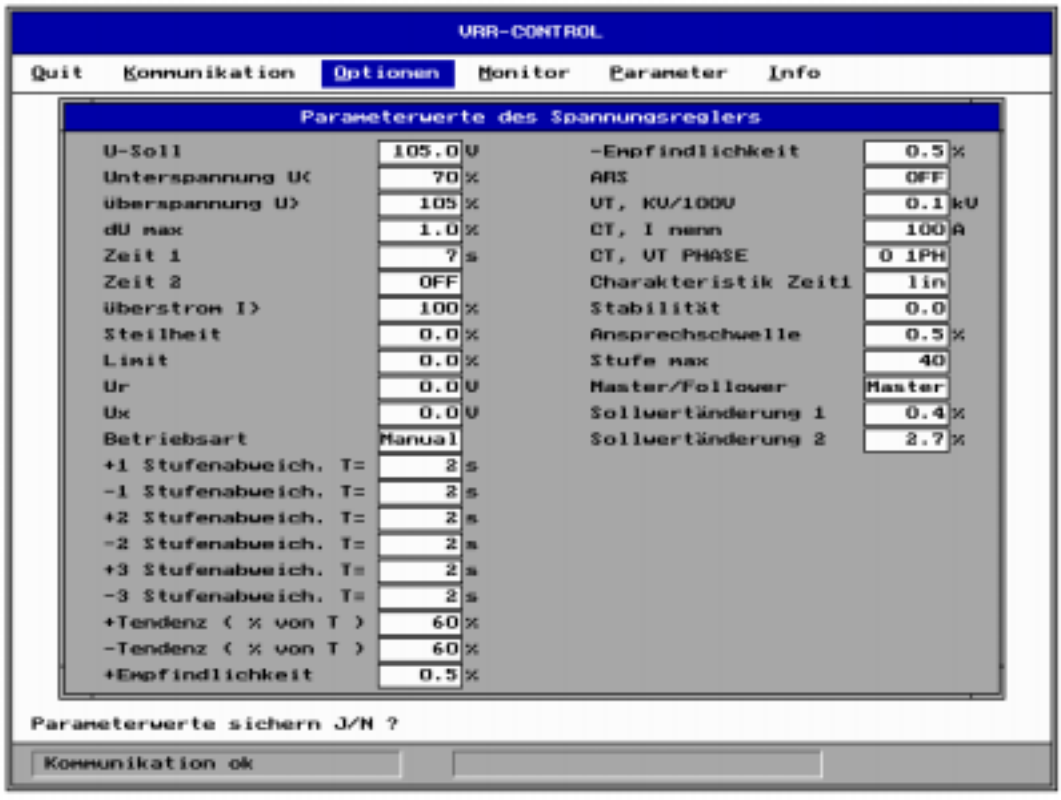
Es erfolgt eine Abfrage, ob diese Parameterwerte abgespeichert werden sollen. Wird dies bejaht, so muß noch der Dateiname incl. Pfadangabe eingegeben werden, und die Werte werden unter diesem Namen als Text-Datei abgespeichert (**Bild 27**).



26 Optionen

27 Datei öffnen (der gezeigte Dateiname ist nur beispielhaft)

Unter „**Parameter sichern**“ werden zuerst alle Parameterwerte aus dem Spannungsregler ausgelesen. Diese werden dann am Bildschirm angezeigt (**Bild 28**).



28 Anzeige der ausgelesenen Parameterwerte

Die Funktion **„Parameter laden“** wird analog dazu bedient. Dabei ist zu beachten, daß am Regler die Schalterstellung von Parametrierung auf „FERN“ eingestellt ist, damit der Regler die Werte übernehmen kann.

Durch die Option **„Parameter neu“** kann eine Parameterdatei erstellt werden. Darüber hinaus können Werte aus einer bestehenden Datei als Grundlage übernommen werden.

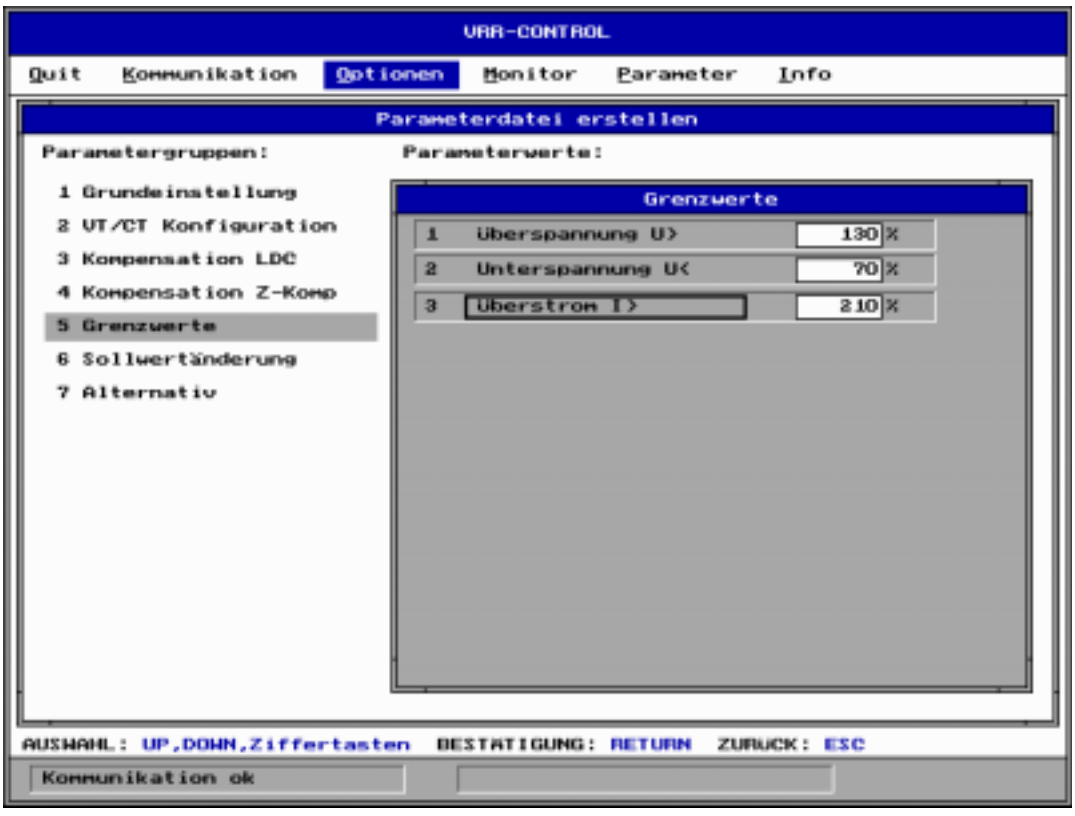
Es können damit alle Parameter vorgegeben werden, die auch am VC100-BU einstellbar sind.
Ausnahme: Die Reglerkennung (eine vierstellige Registriernummer 0...9999) kann nicht am VC100-BU selbst, sondern nur mit dem vorliegenden Parametrierprogramm eingegeben werden.

Zuerst muß die Versionsnr. der Reglerausführung, für die der Parametersatz erstellt werden soll, eingegeben werden (z.B. 01 oder 02, ablesbar am Typenschild des VC100-BU).
Differenziert nach Reglerversion erscheint ein Dialogfenster (**Bild 29**).

Im linken Bereich können die einzelnen Parametergruppen ausgewählt werden. Durch Drücken der RETURN-Taste gelangt man in das Eingabefeld für die einzelnen Parameter, die dann wiederum mit den Cursortasten und der RETURN-Taste ausgewählt werden können. Mit der ESC-Taste kann zurückgesprungen werden.

Für diese Anwendung ist keine Kommunikation mit dem VC100-BU erforderlich.
Wird nur diese Anwendung benötigt, z.B für eine Vor-Parametrierung vom „Schreibtisch-PC“ aus, können die Datenleitung und die Einstellungen nach Punkt 2. entfallen.

Mit der ESC-Taste wird das Editorfeld verlassen. Durch Eingabe des Dateinamens können die Parameterwerte abgespeichert werden.



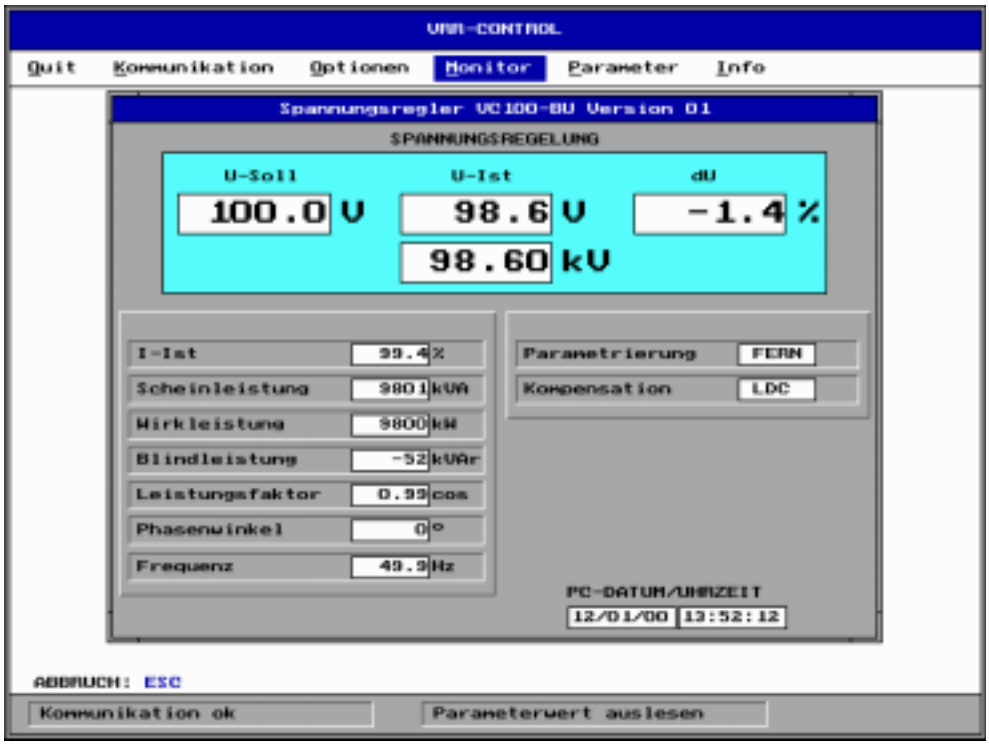
29

Parameterdatei erstellen

4. Untermenü Monitor:

Zeigt den momentanen Betriebsstatus des Regler an (**Bild 30**). Dazu gehören alle Meßwerte und die Infodaten.

Die Werte werden, nach einer durch den Steuerparameter „Abfragetakt“ festgelegten Wartezeit, aktualisiert.



30 Monitorbetrieb

5. Untermenü Parameter:

Hier können über ein Pull-Down-Menü verschiedene Parametergruppen des Reglers ausgewählt (**Bild 31**) und dann die Werte eingestellt werden (**Bild 32**). Hierbei ist zu beachten, daß der Schiebeschalter für die Parametrierung am Regler auf „FERN“ eingestellt ist, damit Parameterwerte vom Regler übernommen werden können.

6. Info:

Zeigt Informationen zum Programm an (Version, Urheber, ...)

7. Quit:

Beendet das Programm.

31 Auswahl der Parametergruppen

32 Einstellen der Parameter

7. BETRIEBSSTÖRUNGEN

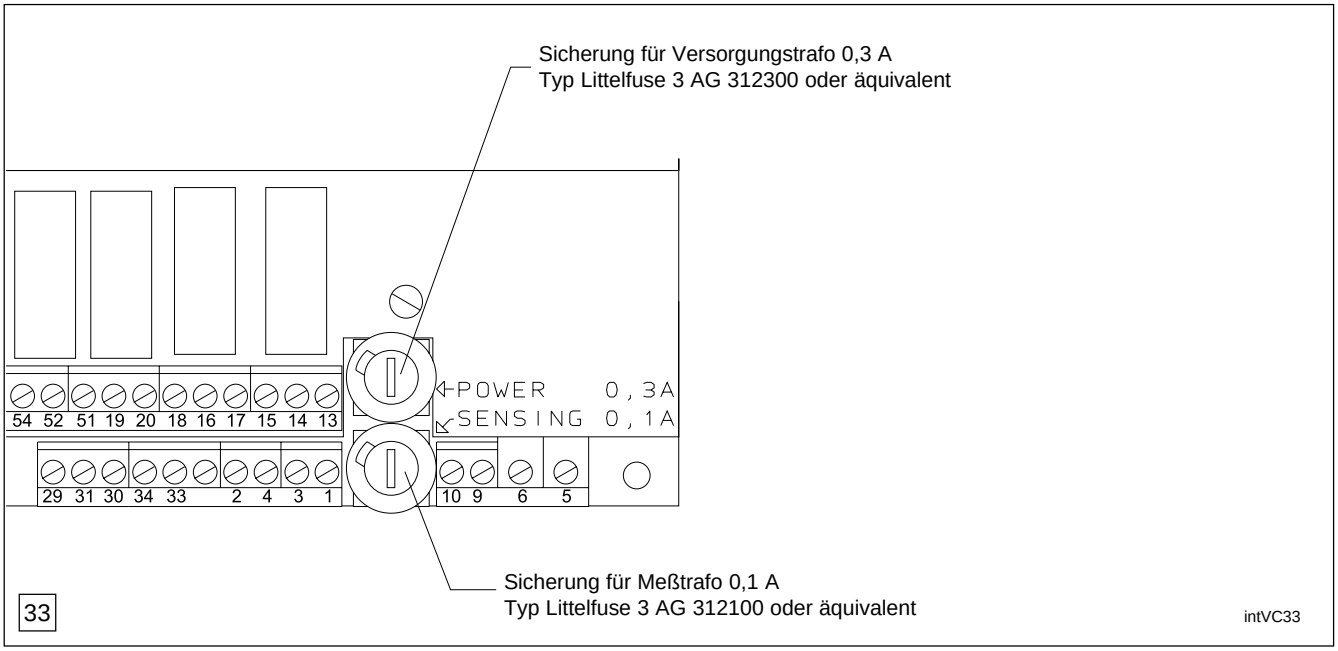
Der Spannungsregler ist durch Selbstüberwachung gegen Fehlfunktionen bei Betriebsstörungen weitgehend gesichert. Sollte trotzdem ein Fehler auftreten, nachfolgend ein kurzer „Trouble-Shooting-Guide“.

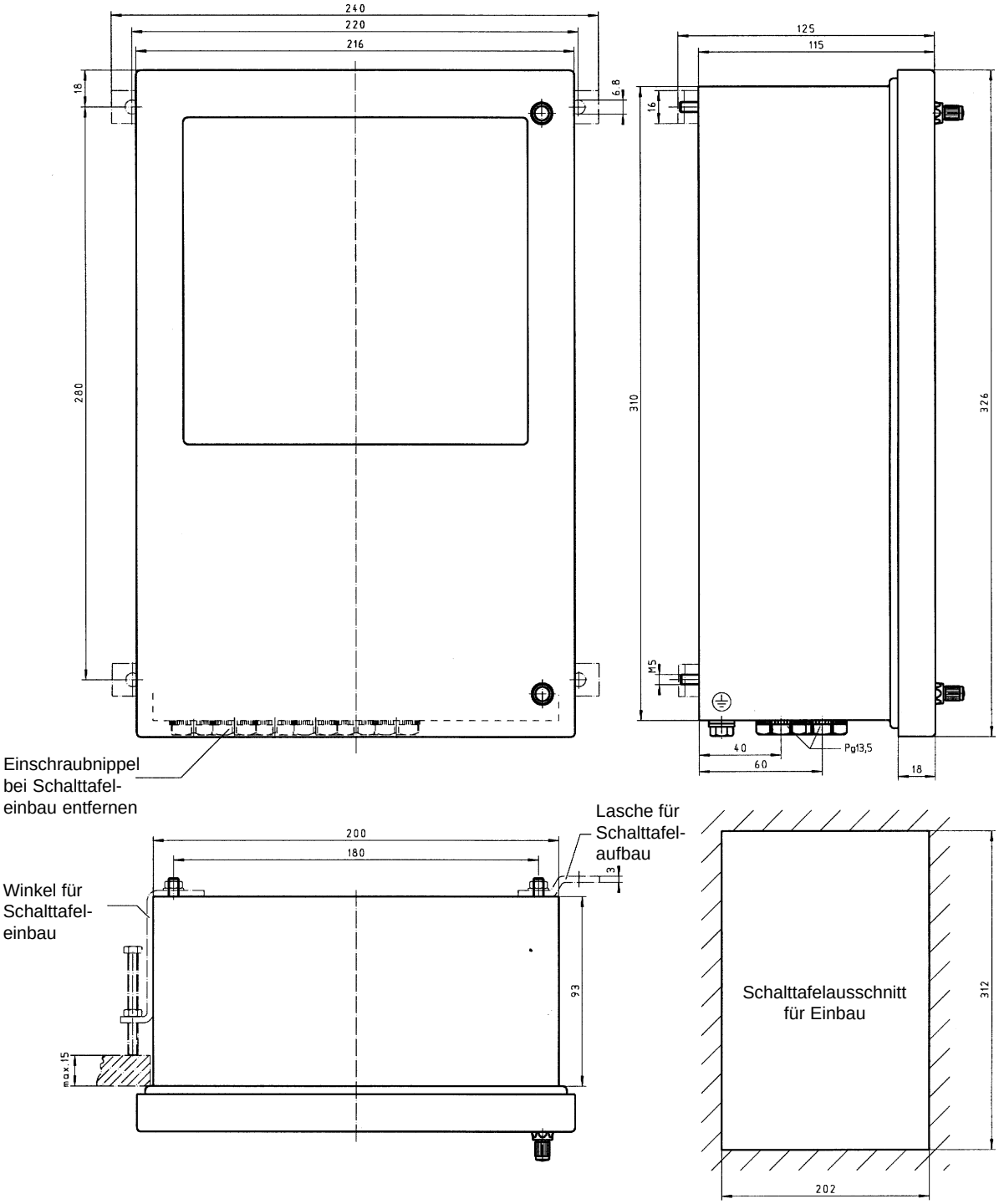
Fehlersymptom 1:
In der Anzeige erscheinen regelmäßig oder unregelmäßig undefinierbare Zeichen.
Vorgehensweise: Die Versorgungsspannung des Spannungsreglers aus- und wiedereinschalten.
Wird die Fehlerursache damit nicht aufgehoben: Gerät ist defekt, bitte Rücksprache mit MR.

Fehlersymptom 2:
Keine Anzeige,
Störungsmeldekontakt geschlossen (Klemmen 57, 58).
mögl. Ursache:
Versorgung ausgefallen.
Liegt Versorgungsspannung von ca. 110 V an Klemmen 3, 4 ?
Ist die Sicherung defekt ? (**Bild 33**), gegebenenfalls ersetzen.

Fehlersymptom 3:
Spannungsanzeige 0,0 V
mögl. Ursache:
Meßspannung ausgefallen.
Liegt Meßspannung an Klemmen 1, 2 ?
Ist die Sicherung defekt ? (**Bild 33**), gegebenenfalls ersetzen.

Fehlersymptom 4:
Als Anzeige erscheint „PARAM ?“,
Störungsmeldekontakt geschlossen (Klemmen 57, 58)
Ursache:
durch extrem hohe Störbeeinflussung sind ein oder mehrere der gespeicherten Einstellparameter verlorengegangen.
Vorgehensweise: alle Einstellparameter (nach 3.1) der Reihe nach aktualisieren, bis die Anzeige „PARAM ?“ verschwindet.


Sicherung für Versorgungstrafo 0,3 A
Typ Littelfuse 3 AG 312300 oder äquivalent
POWER 0,3A
SENSING 0,1A
54 52 51 19 20 18 16 17 15 14 13
29 31 30 34 33 2 4 3 1
10 9 6 5
Sicherung für Meßtrafo 0,1 A
Typ Littelfuse 3 AG 312100 oder äquivalent
33
intVC33



MR REINHAUSEN GERMANY	**Schalttafelein- und aufbau** VC 100-BU	**898 324:0D**

Auftraggeber Anschrift:			Spannungsregler-Typ:	
			MR-Auftragsnummer:	
			Fabrikationsnummer:	
			Anschlußschaltbild:	
			Wandlerspannung:	
			Wandlerstrom:	
			Wandlerschaltung:	
Transformatordaten	Standort Trafo-Nr.: Hersteller: Typ: Fabr.-Nr.: Baujahr:	Regelbereich Stufenschalter-Nr.: Typ: Hersteller: Baujahr:	Stellungsbezeichnung Motorantrieb-Nr.: Typ: Hersteller: Baujahr:	

Bemerkungen:

durchgeführt:	Ort:	Datum:	Unterschrift:

Funktion	Einstellbereich	eingestellter Wert	Bemerkungen
Sollwert	85 ... 140 V in 0,5 V-Schritten	V	
Empfindlichkeit	± 0,5 % ... ± 9 % in 0,1 %-Schritten	%	**Empfehlung**: Einstellen auf (0,7...1) U_{Stufe} [%] des Transformators
Schaltverzögerung - Zeit 1 - Zeit 2	 0 ... 180 s lin / inv 0 ... 10 s / off	 s lin / inv s / off	
Unterspannungs-blockierung U<	70 ... 99 % von U_{Soll} in 1 %-Schritten	%	Meldung 10 s verzögert
Überspannungs-erfassung U>	101 ... 130 % von U_{Soll} in 1 %-Schritten	%	Schnellrückschaltung mit Folgefrequenz 1,5 s / 1,5 s (Impuls / Pause)
Überstromblockierung I>	50 ... 210 % vom Stromwandlernenn-strom in 5 %-Schritten	%	
Meßwandler - Spannungswandler - Stromwandler - Meßschaltung	 0,1 ... 999,0 kV 100 ... 5000 A 0°, 90°, 30°, –30°		bezogen auf 100 V (sek.) siehe Seite 8, Bild 5a
LDC - U_r - U_X	 0 ... ± 25 V 0 ... ± 25 V in 1 V-Schritten	 V V	 Wirkspannungsabfall Blindspannungsabfall
Z-Kompensation - Spannungserhöhung - Begrenzung	 0 ... 15 % v. U_{Soll} 0 ... 15 % v. U_{Soll} in 1 %-Schritten	 % %	
Sollwertänderung - Stufe 1 - Stufe 2	 0 ... 9 % 0 ... 9 % in 1 %-Schritten	 % %	nur in Version 01
Parallellauf - Kreisblindstrom-minimum * Stabilität * Ansprechschwelle - Master / Follower * Stufe max. * Master / Follower	 0 ... 100 0,5 ... 20 % 4 ... 40 Master / Follower	 % 	nur in Version 02 $n_{max.}$ - $n_{min.}$
Kundenspezifisches Regelprogramm ARS +1T - 1T +2T - 2T +3T - 3T + Tend - Tend + Bw - Bw OFF/ON	 2 ... 1800 s, Aus 2 ... 1800 s, Aus 2 ... 1800 s 2 ... 1800 s 2 ... 1800 s 2 ... 1800 s 70 ... 100 % 70 ... 100 % 0,5 ... 10 % 0,5 ... 10 % OFF/ON		

Einstellhinweise für die Regelparameter finden Sie im Kapitel 3.2.3 sowie im Kapitel 5 für die Einstellungen des Parallellaufs.

Wird im Display die Betriebsstörung **„PARAM“** angezeigt, alle Funktionstasten ohne Betätigen des Scrollrades drücken und die Einstellparameter prüfen und ggf. berichtigen (Tasten mit Doppelfunktionen beide Parameter prüfen, Schalter „Ort/Fern“ und „LDC/Z-Komp.“ betätigen).
Erlischt die Anzeige **„PARAM“** nicht, bitte Kapitel 4 „Betriebsstörungen“ der Betriebsanweisung beachten.